



Informe de Inspección de Ruido Laboral

Proyecto:
“Mina de Cobre Panamá”

Preparado para:

Minera  Panamá



IRL-001-23

Marzo - Abril, 2023

Informe de Inspección de Ruido Laboral

Proyecto:

“Mina de Cobre Panamá”

Preparado para:



Elaborado por:



Marzo - Abril, 2023.

	Elaborado por:	Aprobado por:
	Responsable	Control de calidad
Idoneidad DIVEDA-003-2012/ Act. 2022	Jonathan Corro C.I.N°. 2017-340-021	Roy Quintero Idoneidad N° 867

Índice

2.2.1. Introducción.....	4
2.2.2. Objetivo general	5
2.2.3. Objetivos específicos.....	5
2.2.4. Metodología.....	5
2.2.4.1. Determinación del nivel de ruido percibido cuando se utiliza protección auditiva.....	6
2.2.4.2. Especificaciones técnicas de los equipos (dosímetros) utilizados y datos generales	6
2.2.4.3. Procedimiento para las mediciones de ruido laboral	8
2.2.5. Resultados.....	9
2.2.5.1. Resultados de las dosimetrías contemplando los valores de la protección auditiva....	10
2.2.6. Declaración de conformidad.....	19
2.2.7. Recomendaciones	19
2.2.8. Bibliografía.....	20
Anexos	22
Anexo 2.2.1. Registro fotográfico de las inspecciones de ruido laboral	
Anexo 2.2.2. Data generada por los equipos de medición (dosímetros)	
Anexo 2.2.3. Certificados de Calibración de los equipos de medición (dosímetros y verificador acústico)	
Anexo 2.2.4. Extracto del Reglamento Técnico DGNTI – COPANIT 44-2000 para 8 horas de exposición	
Anexo 2.2.5. Valor de exposición recomendado por NIOSH, para 12 horas de exposición	
Anexo 2.2.6. Hojas de campo	
Anexo 2.2.7. Mapa de Ubicación de las Inspecciones de Ruido Laboral	

2.2.1. Introducción

La dosis de ruido es un parámetro que se desarrolla para evaluar la exposición al ruido en los centros de trabajo, como protección contra la pérdida de la audición. Se define como el nivel continuo equivalente (Leq), al que un trabajador puede estar sometido para una jornada de 8 horas diarias, sin protección auditiva (MICI-DGNTI 2000).

Los valores normales oscilan entre 85 y 90 dB(A), y hace referencia a una dosis al 100%. Esta dosis es el máximo permisible de exposición al ruido en conformidad con las normas de “Occupational Safety and Health Administration” (OSHA 2011), “Mine Safety and Health Administration” (MSHA 2011), “American Conference of Governmental Industrial Hygienists” (ACGHI 2012) e “International Organization for Standardization” (ISO 1995). La dosis de ruido ofrece una medida de la exposición sonora a la que se encuentra sometida una persona, la cual no presenta interpretación física y que trata de un índice dimensional que suele expresarse como porcentaje de la exposición diaria máxima permisible al ruido, y en la cual intervienen cinco variables: nivel de presión sonora, tiempo de exposición, tasa de intercambio, nivel sonoro criterio y umbral de nivel sonoro (Pavón 2007).

El Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 (MICI-DGNTI 2000), es la normativa nacional que regula la exposición al ruido e indica los niveles a los que puede estar sometido una persona en una jornada laboral en nuestro país; indicando como campo de aplicación “*toda persona natural o jurídica, pública o privada en cuyos centros de trabajo se generen o transmitan ruidos capaces de alterar la salud de los trabajadores*”. Sin embargo, esta normativa no cuenta con niveles de exposición permisibles para jornadas de trabajo que superen la 8 horas, por lo cual se utiliza como referencia los valores límites de exposición recomendados por el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH por sus siglas en inglés) en este caso, para jornadas de trabajo de 12 horas de exposición.

Este documento corresponde al Informe de Inspección de Ruido Laboral, correspondiente al Séptimo Informe de Seguimiento de la Fase de Operación, en el cual se presentan los resultados de las mediciones de ruido ocupacional, realizadas en el proyecto “Mina de Cobre Panamá”, específicamente en las siguientes áreas: Planta de Generación Eléctrica – Puerto, Taller MSA (Bahía 5) – MSA, Planta de Ciclones – TMF, Taller de Sandblasting – Área 22 y Área de Trituradora Secundaria y Área de Remolienda 3-3-8 - Planta de Procesos.

2.2.2. Objetivo general

Medir los niveles de ruido a los que están expuestos los trabajadores dentro del proyecto “Mina de Cobre Panamá”, en sus distintas modalidades de jornadas de trabajo.

2.2.3. Objetivos específicos

- Identificar las fuentes de ruido a las que están expuestos los colaboradores.
- Verificar el uso de equipo de protección auditiva.
- Efectuar las mediciones de ruido laboral a los colaboradores que, por los trabajos que realizan y la naturaleza del entorno en el que desempeñan sus actividades, se encuentran expuestos a altos niveles de ruido, durante su jornada de trabajo.
- Comparar los resultados de las mediciones, tanto con el límite máximo permisible, establecido en la norma nacional DGNTI-COPANIT-44-2000, para el caso de jornadas de trabajo de 8 horas, así como con el valor límite recomendado por el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), específicamente para jornadas de trabajo de 12 horas de exposición.

2.2.4. Metodología

Para las mediciones de ruido, se seleccionaron a colaboradores que se consideran, están expuestos a altos niveles de ruido, debido al desarrollo de actividades tales como: operación de equipos industriales, mantenimiento de equipo pesado, trabajos en áreas de generación eléctrica, trabajo de alisado/ lijado de superficies y materiales, inspección de motores, procesamiento de

mineral, trabajos eléctrico mecánicos, en diversas áreas del proyecto “Mina de Cobre Panamá”; tomando en cuenta el área de trabajo, las características de las actividades y las fuentes de ruido presentes a lo largo de su jornada laboral.

2.2.4.1. Determinación del nivel de ruido percibido cuando se utiliza protección auditiva.

En todos los casos en donde el colaborador seleccionado para la medición de ruido ocupacional, utilizara algún tipo de protección auditiva (tapones u orejeras); se debe calcular el nivel de ruido real percibido por el colaborador, de acuerdo con lo establecido en la enmienda de conservación de la audición realizada por el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), y tomando en cuenta el nivel de reducción de ruido según el tipo de protección auditiva utilizada, por medio de la siguiente formula:

$$LA_{eq} \text{ obtenido en la dosimetría} - [(Nivel \text{ de Reducción de Ruido} \times \% \text{ de degradación según el tipo de protector auditivo}) - 7dB]$$

2.2.4.2. Especificaciones técnicas de los equipos (dosímetros) utilizados y datos generales

En la tabla 2.2.1 se presentan las especificaciones técnicas de los equipos (dosímetros) utilizados y datos generales de las mediciones.

Tabla 2.2.1. Especificaciones técnicas de los equipos (dosímetros) y datos generales

Información Técnica				
Equipos empleados	Dosímetros			Verificador acústico
Fabricantes	CRIFFER	CRIFFER	CRIFFER	CRIFFER
Modelos	SONUS – 2 PLUS	SONUS – 2 PLUS	SONUS – 2 PLUS	CR-2
Numero de Series	32008205	32003317	32003323	36000568
Fecha de calibración	1 de febrero de 2023	16 de febrero de 2023	16 de febrero de 2023	21 de febrero de 2023
Metodología de la medición	ANSI S12.19-1996 (Medición de la Exposición a Ruido Ocupacional)			
Valores límite de referencia	85 dB(A), Valor Límite permisible, según el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000, para jornadas de 8 horas de jornada laboral.			
	83 dB(A), Valor recomendado por el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), para jornadas de 12 horas laborales.			
Escala	A			
Respuesta	Lenta			
Tasa de intercambio	5 dB			
Incertidumbre de los equipos	Ver anexo 2.2.3 (Certificados de Calibración de los equipos de medición (dosímetros))			
Inspector	Jonathan Corro (C.I. N. 2017-340-021)			
Persona de contacto				
Nombre	Agustina Varela			
Teléfono	6780-4244			
Correo electrónico	Agustina.varela@fqml.com			
Fecha de emisión	8 de junio de 2023			

Fuente: Especificaciones técnicas de los equipos de medición, 2023. Ver los certificados de calibración en el anexo 2.2.3.

2.2.4.3. Procedimiento para las mediciones de ruido laboral

- Determinar las áreas de trabajo que reportan los niveles más altos de ruido.
- Seleccionar a los colaboradores que, debido a sus actividades y las características del entorno en donde se desarrollan los trabajos, se encuentran expuestos a altos niveles de ruido, en relación con la duración de sus jornadas laborales.
- Identificar las fuentes generadoras de ruido existentes en las áreas de trabajo y el tiempo de exposición aproximado a los que se encuentran expuestos los colaboradores.

Técnicas de medición (ANSI S 12. 19-1996, DGNTI-COPANIT 44-2000 y NIOSH)

Basado en la norma de servicio ANSI S12.19-1996, los dosímetros se colocaron lo más cerca posible a la zona de la oreja de los trabajadores a evaluar (cerca del hombro), a fin de simular la acción auditiva natural, y se midió el valor Leq promedio.

El Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000, establece un límite máximo permisible de 85 dB(A), para jornadas de 8 horas. Sin embargo, dicho reglamento no dispone de un valor límite para jornadas de trabajo superiores a 8 horas de exposición.

Valor límite de exposición recomendado (NIOSH)

Debido a que nueve (9) de los diez (10) colaboradores evaluados en el proyecto “Mina de Cobre Panamá”, contaban con jornadas de trabajo de 12 horas continuas, se utilizó el valor límite de exposición recomendado de 83 dB(A), de acuerdo con el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) para un tiempo de exposición de 12 horas (ver anexo 2.2.5).

2.2.5. Resultados

En la tabla 2.2.2, se presentan los datos generales de las mediciones de Ruido Laboral. De igual forma, en el anexo 2.2.2, se presenta la data generada por los equipos de medición (dosímetros) utilizados.

Tabla 2.2.2. Datos generales de las mediciones de Ruido Laboral - proyecto “Mina de Cobre Panamá”

Área de trabajo	Fecha y hora	Colaborador	Coordenadas (UTM, WGS 84)	Actividad que realiza
Planta de Generación Eléctrica - Puerto	28 de marzo de 2023 8:31 a.m. – 4:49 p.m.	Carlos Arosemena	996660 N/ 533924 E	Operador de planta
Planta de Generación Eléctrica - Puerto	28 de marzo de 2023 8:38 a.m. – 4:49 p.m.	Leonel Ríos	996660 N/ 533924 E	Operador de planta
Taller MSA (Bahía 5) - MSA	29 de marzo de 2023 9:20 a.m. – 4:32 p.m.	Moisés Vivero	978435 N/ 537149 E	Mecánico
Taller MSA (Bahía 5) - MSA	29 de marzo de 2023 9:21 a.m. – 4:32 p.m.	Jaén Velásquez	978435 N/ 537149 E	Mecánico
Planta de Ciclonos - TMF	30 de marzo de 2023 8:18 a.m. – 4:33 p.m.	Hermógenes Sánchez	983157 N/ 538616 E	Mecánico
Planta de Ciclonos - TMF	30 de marzo de 2023 8:25 a.m. – 4:39 p.m.	José Mendeta	983157 N/ 538616 E	Operador de Planta
Taller de Sandblasting – Área 22	30 de marzo de 2023 9:12 a.m. – 4:07 p.m.	German Santana	978358 N/ 538141 E	Pintor/ Pulidor
Planta de Procesos – Trituradora Secundaria	2 de abril de 2023 10:07 8:31 a.m. – 4:08 p.m.	Victorino Pinzón	978629 N/ 539502 E	Mecánico
Planta de Procesos – Trituradora Secundaria	2 de abril de 2023 10:07 8:40 a.m. – 4:18 p.m.	Roderick Rodríguez	978629 N/ 539502 E	Mecánico
Planta de Procesos – Remolienda 3-3-8	3 de abril de 2023 10:07 8:54 a.m. – 4:33 p.m.	Blisky Rodríguez	978390 N/ 539878 E	Operador de planta

Fuente: CODESA, 2023.

2.2.5.1. Resultados de las dosimetrías contemplando los valores de la protección auditiva

En la tabla 2.2.3 se muestran los datos de las mediciones efectuadas a los colaboradores de las áreas del proyecto “Mina de Cobre Panamá” (ver anexo 2.2.2).

Debido a que todos los colaboradores evaluados, utilizaban protección auditiva (tapones de espuma y orejeras), se utilizó como criterio de atenuación el valor de 0.50% para tapones insertables de espuma y 0.75% para las orejeras, según lo recomendado por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH).

Planta de Generación Eléctrica - Puerto:

Los resultados de las mediciones de ruido laboral realizadas a los colaboradores Carlos Arosemena y Leonel Ríos muestran que, se cumple con el valor límite de exposición recomendado de 83 dB, propuesto por el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), para jornadas de 12 horas laborales.

Talle MSA (Bahía 5) - MSA:

Los resultados de las mediciones de ruido laboral realizadas a los colaboradores Moisés Vivero y Jaén Velásquez muestran que, se cumple con el valor límite de exposición recomendado de 83 dB, propuesto por el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), para jornadas de 12 horas laborales.

Planta de Ciclones - TMF:

Los resultados de las mediciones de ruido laboral realizadas a los colaboradores Hermógenes Sánchez y José Mendeta muestran que, se cumple con el valor límite de exposición recomendado de 83 dB, propuesto por el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), para jornadas de 12 horas laborales.

Taller de Sandblasting – Área 22:

El resultado de la medición de ruido laboral realizada al colaborador German Santana, muestra que, no se cumple con el límite máximo permisible de 85 dB, establecido en el Reglamento Técnico DGNTI – COPANIT 44-2000, para jornadas de 8 horas laborales.

Área de Trituradora Secundaria y Área de Remolienda 3-3-8 – Planta de Procesos:

Los resultados de las mediciones de ruido laboral realizadas a los colaboradores Victorino Pinzón, Roderick Rodríguez y Blisky Rodríguez muestran que, se cumple con el valor límite de exposición recomendado de 83 dB, propuesto por el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), para jornadas de 12 horas laborales.

Tabla 2.2.3. Resultados de las dosimetrías de ruido realizadas a los colaboradores del Proyecto “Mina de Cobre Panamá”

Área de trabajo	Colaborador	Fuentes de ruido reportadas durante la medición y tiempo de exposición aproximado ¹	Jornada	E.P.P. Auditivo	NRR ² / SNR ³	% de reducción	Leq promedio obtenido	Nivel real percibido	Límites de referencia:	
									83 dB (NIOSH)	85 dB (DGNTI – COPANIT 44-2000)
Planta de Generación Eléctrica - Puerto	Carlos Arosemena	• Turbinas (2 hr)	(12 horas)	Orejeras	25 dB	0.75%	90 dB	78 dB	83 dB(A)	
		• Calderas (1 hr)								
		• Bombas de alimentación (1 hr)								
		• Calentadores (1 hr)								
		• Desulfurador (1 hr)								
Planta de Generación Eléctrica - Puerto	Leonel Ríos	• Turbinas (2 hr)	(12 horas)	Orejeras	25 dB	0.75%	84 dB	72 dB	83 dB(A)	
		• Calderas (1 hr)								
		• Bombas de alimentación (1 hr)								
		• Ventiladores (1 hr)								
Taller MSA (Bahía 5) - MSA	Moisés Vivero	• Motor de camión DTU (5 min)	(12 horas)	Tapones de espuma	29 dB	0.50%	75 dB	67 dB	83 dB(A)	
		• Pistola neumática (5 min)								
		• Pistola eléctrica (5 min)								
		• Uso de mazo (5 min)								

¹ Tiempo de exposición aproximado, en los cuales los colaboradores estuvieron expuestos a ruido de forma representativa durante la medición.

² NRR: Nivel de reducción del ruido indicado por el E.P.P.

³ Valor de atenuación único indicado por el E.P.P.

Área de trabajo	Colaborador	Fuentes de ruido reportadas durante la medición y tiempo de exposición aproximado ¹	Jornada	E.P.P. Auditivo	NRR ² / SNR ³	% de reducción	Leq promedio obtenido	Nivel real percibido	Límites de referencia:	
									83 dB (NIOSH)	85 dB (DGNTI – COPANIT 44-2000)
		Alarma de retroceso de vehículos (8 hr)								
		Bocina de camión (8 hr)								
		Trabajos de soldadura (2 hr)								
Taller MSA (Bahía 5) - MSA	Jaén Velásquez	Motor de camión DTU (5 min)	(12 horas)	Tapones de espuma	29 dB	0.50%	78 dB	70 dB		83 dB(A)
		Pistola neumática (5 min)								
		Pistola eléctrica (5 min)								
		Uso de mazo (5 min)								
		Alarma de retroceso de vehículos (8 hr)								
		Bocina de camión (8 hr)								
		Trabajos de soldadura (2 hr)								
Planta de Ciclones - TMF	Hermógenes Sánchez	Motor de bombas de trenes (Sand Collectors), 8 hr	(12 horas)	Tapones de espuma	29 dB	0.50%	79 dB	71 dB		83 dB(A)
		Subestación eléctrica (20 min)								

Área de trabajo	Colaborador	Fuentes de ruido reportadas durante la medición y tiempo de exposición aproximado ¹	Jornada	E.P.P. Auditivo	NRR ² / SNR ³	% de reducción	Leq promedio obtenido	Nivel real percibido	Límites de referencia:	
									83 dB (NIOSH)	85 dB (DGNTI – COPANIT 44-2000)
		Alarma de funcionamiento del sistema de la banda transportadora, de forma puntual (1 hr)								
		Equipos eléctricos (3 hr)								
Planta de Ciclones - TMF	José Mendeta	Motor de bombas de trenes (Sand Collectors), (1 hr)	(12 horas)	Tapones de espuma	29 dB	0.50%	82 dB	74 dB		83 dB(A)
		Presión de los ciclones (2 hr)								
		Paso de vehículos livianos y pesados (8 hr)								
		Alarma de funcionamiento del sistema de la banda transportadora, de forma puntual (4 hr)								
Taller de Sandblasting – Área 22	German Santana	Blasting (6 hr)	(8 horas)	Orejeras	25 dB	0.75%	104 dB	92 dB		85 dB(A)
		Motor de máquina de Blasting (6 hr)								

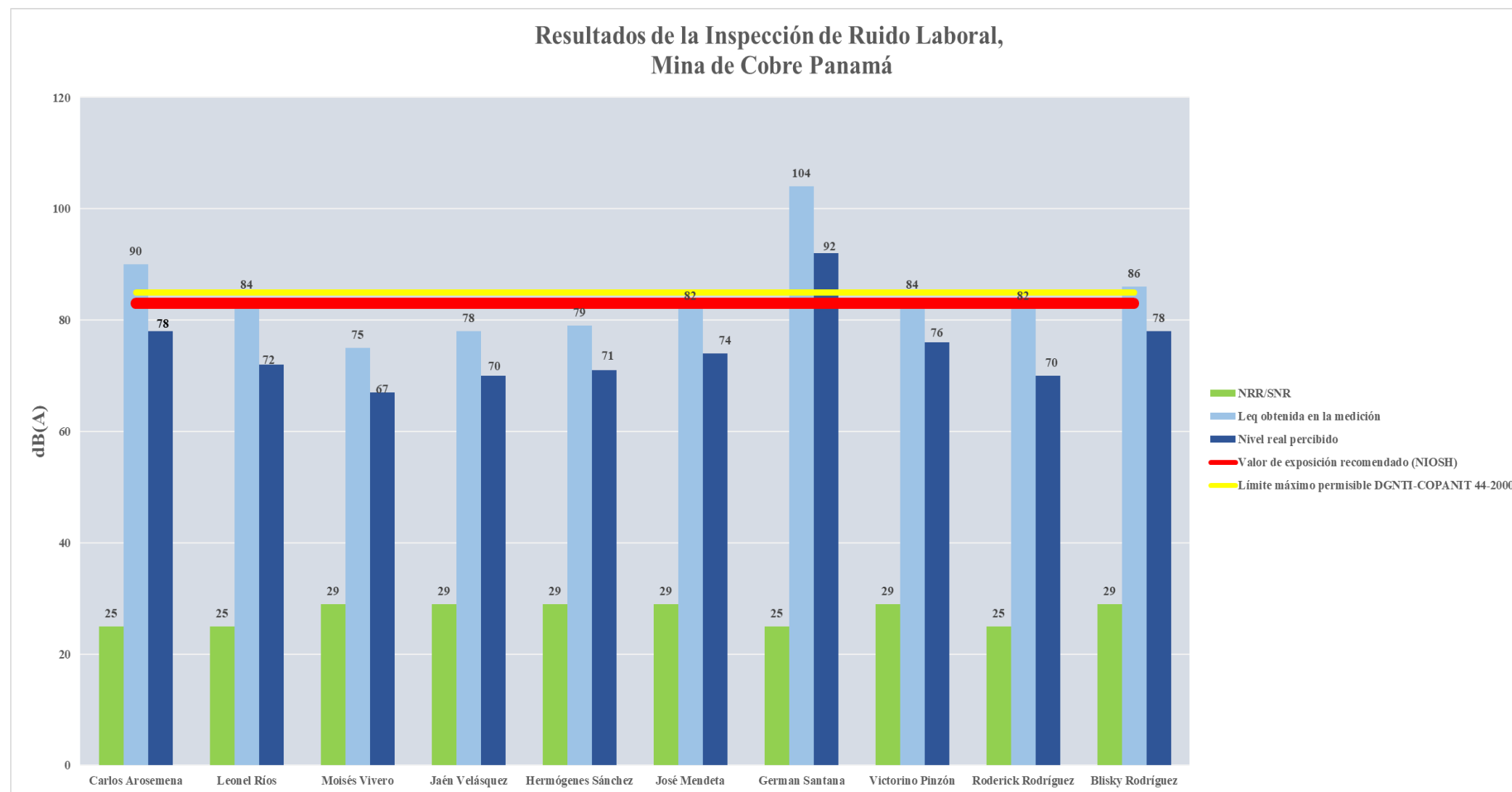
Área de trabajo	Colaborador	Fuentes de ruido reportadas durante la medición y tiempo de exposición aproximado ¹	Jornada	E.P.P. Auditivo	NRR ² / SNR ³	% de reducción	Leq promedio obtenido	Nivel real percibido	Límites de referencia:	
									83 dB (NIOSH)	85 dB (DGNTI – COPANIT 44-2000)
		Paso de vehículos livianos (8 hr)								
		Alarma de retroceso de vehículos livianos (8 hr)								
Planta de Procesos – Trituradora Secundaria	Victorino Pinzón	Trituradora (1 hr)	(12 horas)	Tapones de espuma	29 dB	0.50%	84 dB	76 dB		83 dB(A)
		Bombas (30 min)								
		Bandas transportadoras (3 hr)								
		Paso de vehículos livianos y pesados (8 hr)								
		Alarma de arranque (8 hr)								
		Máquina de soldar (10 min)								
Planta de Procesos – Trituradora Secundaria	Roderick Rodríguez	Trituradora (3 hr)	(12 horas)	Orejeras	25 dB	0.75%	82 dB	70 dB		83 dB(A)
		Intercambiador de calor (3 hr)								
		Bombas de lubricación (1 hr)								
		Alarma de arranque (8 hr)								

Área de trabajo	Colaborador	Fuentes de ruido reportadas durante la medición y tiempo de exposición aproximado ¹	Jornada	E.P.P. Auditivo	NRR ² / SNR ³	% de reducción	Leq promedio obtenido	Nivel real percibido	Límites de referencia:	
									83 dB (NIOSH)	85 dB (DGNTI – COPANIT 44-2000)
		Paso de vehículos livianos y pesados (8 hr)								
Planta de Procesos – Remolienda 3-3-8	Blisky Rodríguez	Motor de bombas (4 hr)	(12 horas)	Tapones de espuma	29 dB	0.50%	86.dB	78 dB	83 dB(A)	
		Molinos (1 hr)								
		Paso de vehículos livianos y pesados (8 hr)								
		Alarma de retroceso de vehículos livianos (8hr)								

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2023

En la gráfica 2.2.1 se presenta la comparación entre los resultados de las mediciones de ruido ocupacional y los límites de exposición según el Reglamento Técnico DGNTI – COPANIT 44-2000, y según el valor recomendado por (NIOSH), tomando en cuenta el nivel de atenuación de los protectores auditivos utilizados por los trabajadores.

Grafica 2.2.1. Comparación entre los resultados de las mediciones de ruido laboral y los valores límites de exposición de referencia (85 dB) según el Reglamento Técnico DGNTI - COPANIT 44-2000, para 8 horas de exposición y (83 dB) según NIOSH, para 12 horas de exposición



Fuente: CODESA, 2023.

2.2.6. Declaración de conformidad

Los resultados de las inspecciones de ruido laboral realizadas en las siguientes áreas de trabajo: Planta de Generación Eléctrica – Puerto, Taller MSA (Bahía 5) – MSA, Planta de Ciclones – TMF, y Área de Trituradora Secundaria y Área de Remolienda 3-3-8 – Planta de Procesos; correspondientes al proyecto “Mina de Cobre Panamá”, muestran que de los diez (10) colaboradores evaluados, nueve (9) de ellos (90%), cumplen con el límite recomendado por el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), propuesto para jornadas de trabajo de 12 horas de posible exposición, utilizado como referencia.

Por otra parte, el resultado de la inspección de ruido laboral efectuada al colaborador German Santana (Taller de Sandblasting – Área 22), a pesar de utilizar protección auditiva de tipo orejeras (3M Peltor con valor de NRR de 25 dB), mostró un valor Leq percibido de 92 dB, el cual no es conforme con el límite máximo permisible de 85 dB, según el Reglamento Técnico DGNTI – COPANIT 44-2000, para jornadas de trabajo de 8 horas de exposición.

Es importante resaltar que, todos los colaboradores seleccionados para la evaluación de ruido ocupacional utilizaban protección auditiva ya sea de tipo orejeras o tapones de espuma, durante sus actividades.

2.2.7. Recomendaciones

- Continuar con las evaluaciones de ruido ocupacional, las cuales brindan información sobre los niveles de ruido a los que están expuestos los colaboradores, y de esta forma, poder evaluar la implementación de los controles necesarios.
- Continuar con la entrega del equipo de protección auditiva al personal que, debido a la naturaleza de las actividades que realizan y sus entornos de trabajo, se encuentran expuestos a altos niveles de ruido.
- Continuar con las capacitaciones sobre la importancia del uso del equipo de protección auditiva.

- Continuar con los exámenes de audiometría (al ingresar, durante el periodo de trabajo y al momento del retiro), del personal que labora en el proyecto “Mina de Cobre Panamá”.
- Considerar la implementación de controles tales como: reducir el tiempo de exposición continua o utilizar doble protección auditiva (siempre y cuando no comprometa la seguridad del trabajo), para el caso de los colaboradores que efectúan el trabajo de Sandblasting en el Área 22.

2.2.8. Bibliografía

ACGHI. (American Conference of Governmental Industrial Hygienists). 2012. Publications. En línea en: <http://www.acgih.org/store/>.

Departamento de Salud Ocupacional. Guía para la Selección y Control de Protectores Auditivos. 7. 18 de febrero, 2019, (Instituto de Salud Pública de Chile), Base de datos.

MICI-DGNTI (Ministerio de Comercio e Industrias – Dirección General de Normas y Tecnología Industrial). 2000. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000. Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes donde se genere Ruido. Gaceta Oficial, 18 de octubre de 2000, p. 18-27.

MSHA (Administración de Salud y Seguridad en Minas). 2011. Una Guía a Los Derechos y Responsabilidades de los Mineros - MSHA 3116-S (OT 2S) - (Added 11/22/2011), pág. 23. En línea en: <http://www.msha.gov/S&HINFO/minersrights/MinersRightsEsp.pdf>.

NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health). 1998. Criteria for a Recommended Standard (Occupational Noise Exposure). U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service. 1.1 Recommended Exposure Limit (REL), 126 p. Revisado el 12/10/2020. Disponible en: <https://www.cdc.gov/niosh/docs/98-126/pdfs/98-126.pdf>.

OSHA (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional). 2011. Perfil de OSHA. OSHA, Washington DC. 3 p. Disponible en: <http://www.osha.gov/Publications/3454-B-at-a-glance-SP.pdf>.

Pavón, I. 2007. Ambientes laborales de ruido en el sector minero de la comunidad de Madrid: clasificación, predicción y soluciones. Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, España. 533 p.

Anexos

Anexo 2.2.1. Registro fotográfico de las inspecciones de ruido laboral



Imágenes 2.2.1 y 2.2.2. Colaborador Carlos Arosemena al momento de iniciar la medición de ruido laboral en la Planta de Generación Eléctrica - Puerto, 996660 N/ 533924 E



Imágenes 2.2.3 y 2.2.4. Colaborador Leonel Ríos al momento de iniciar la medición de ruido laboral en la Planta de Generación Eléctrica - Puerto, 996660 N/ 533924 E



Imágenes 2.2.5 y 2.2.6. Colaborador Moisés Vivero al momento de iniciar la medición de ruido laboral en el Taller MSA (Bahía 5) - MSA, 978435 N/ 537149 E



Imágenes 2.2.7 y 2.2.8. Colaborador Jaén Velásquez al momento de iniciar la medición de ruido laboral en el Taller MSA (Bahía 5) - MSA, 978435 N/ 537149 E



Imágenes 2.2.9 y 2.2.10. Colaborador Hermógenes Sánchez al momento de iniciar la medición de ruido laboral en la Planta de Ciclones - TMF, 983157 N/ 538616 E



Imágenes 2.2.11 y 2.2.12. Colaborador José Mendeta al momento de iniciar la medición de ruido laboral en la Planta de Ciclones - TMF, 983157 N/ 538616 E



Imágenes 2.2.13 y 2.2.14. Colaborador German Santana al momento de iniciar la medición de ruido laboral en el Taller de Sandblasting – Área 22, 978358 N/ 538141 E



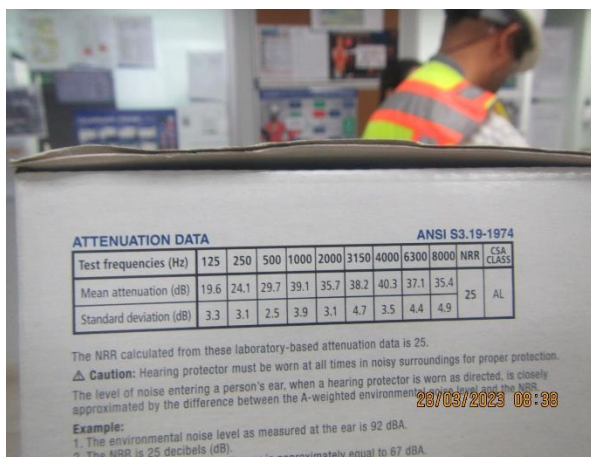
Imágenes 2.2.15 y 2.2.16. Colaborador Victorino Pinzón al momento de iniciar la medición de ruido laboral en la Planta de Procesos – Trituradora Secundaria, 978629 N/ 539502 E



Imágenes 2.2.17 y 2.2.18. Colaborador Roderick Rodríguez al momento de iniciar la medición de ruido laboral en la en la Planta de Procesos – Trituradora Secundaria, 978629 N/ 539502 E



Imágenes 2.2.19 y 2.2.20. Colaborador Blisky Rodríguez al momento de iniciar la medición de ruido laboral en la Planta de Procesos – Remolienda 3-3-8, 978390 N/ 539878 E



Box of 3M Peltor earmuffs showing technical specifications and a table of attenuation data.

ATTENUATION DATA ANSI S3.19-1974

Test frequencies (Hz)	125	250	500	1000	2000	3150	4000	6300	8000	NRR	CSA CLASS
Mean attenuation (dB)	19.6	24.1	29.7	39.1	35.7	38.2	40.3	37.1	35.4	25	AL
Standard deviation (dB)	3.3	3.1	2.5	3.9	3.1	4.7	3.5	4.4	4.9		

The NRR calculated from these laboratory-based attenuation data is 25.

Caution: Hearing protector must be worn at all times in noisy surroundings for proper protection. The level of noise entering a person's ear, when a hearing protector is worn as directed, is closely approximated by the difference between the A-weighted environmental noise level and the NRR.

Example:

- The environmental noise level as measured at the ear is 92 dBA.
- The NRR is 25 decibels (dB).

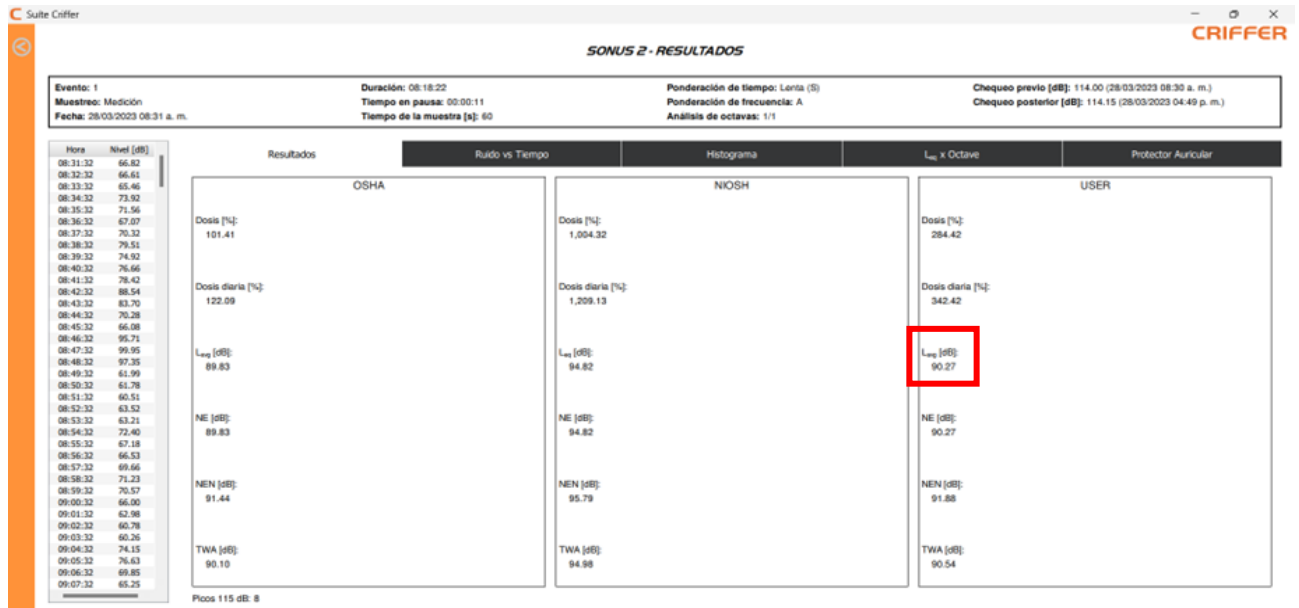
23/03/2023 08:38



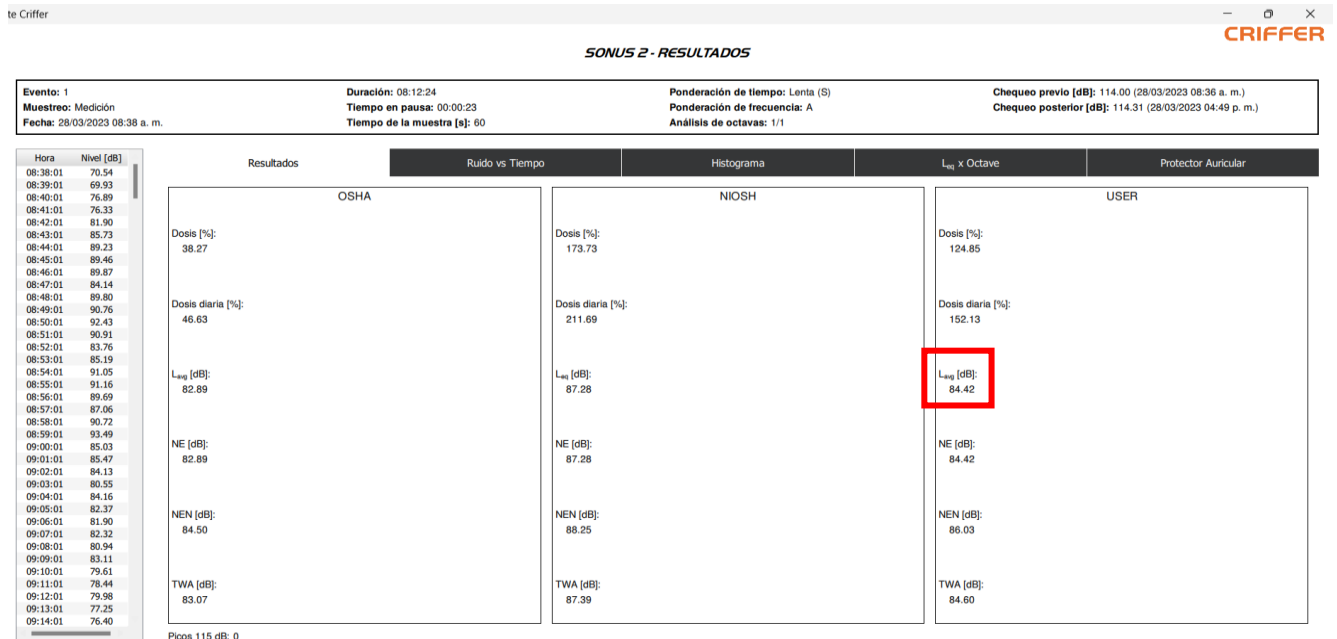
Imágenes 2.2.21 y 2.2.22. Vistas de los protectores auditivos utilizados por los colaboradores evaluados (orejeras 3M Peltor con NRR de 25 dB y tapones de espuma 3M con NRR de 29 dB)

Anexo 2.2.2. Data generada por los equipos de medición (dosímetros)

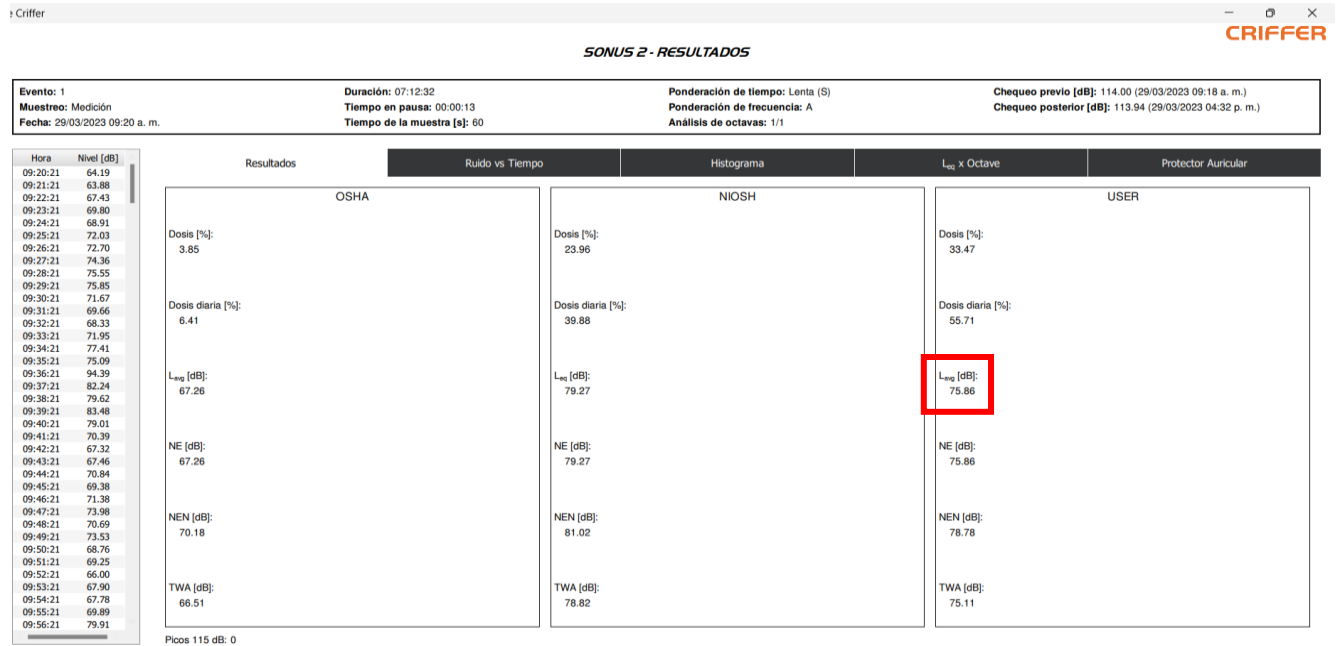
Carlos Arosemena (Planta de Generación Eléctrica – Puerto)



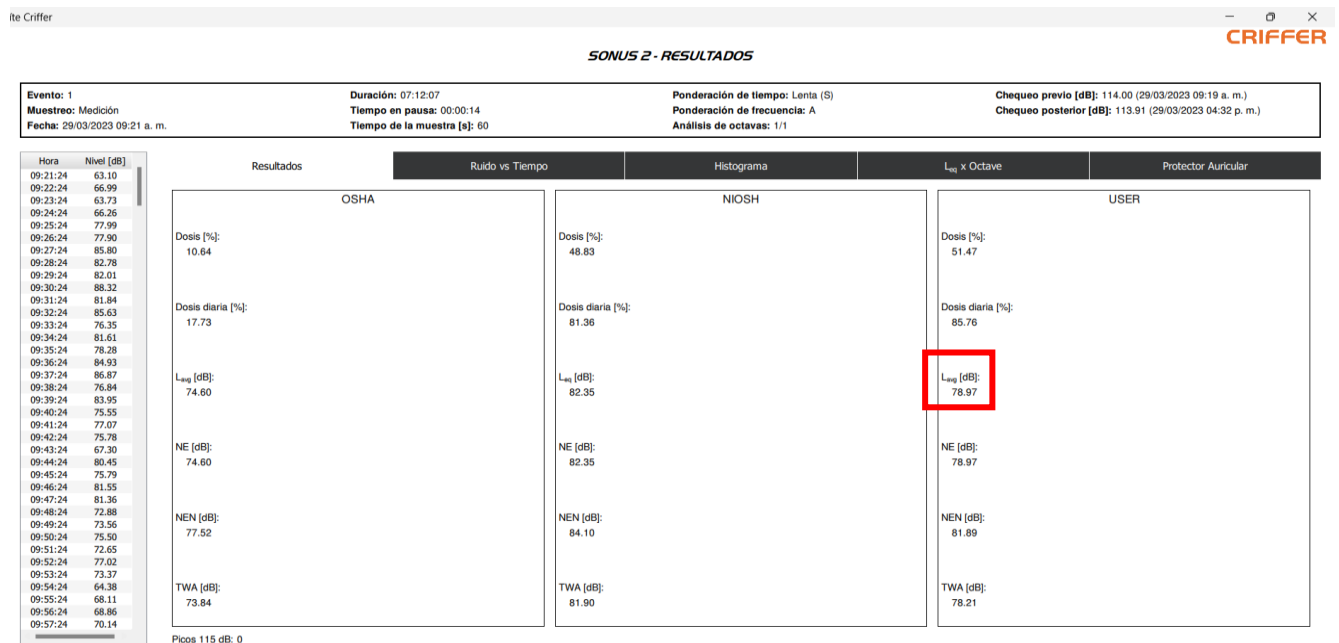
Leonel Ríos (Planta de Generación Eléctrica – Puerto)



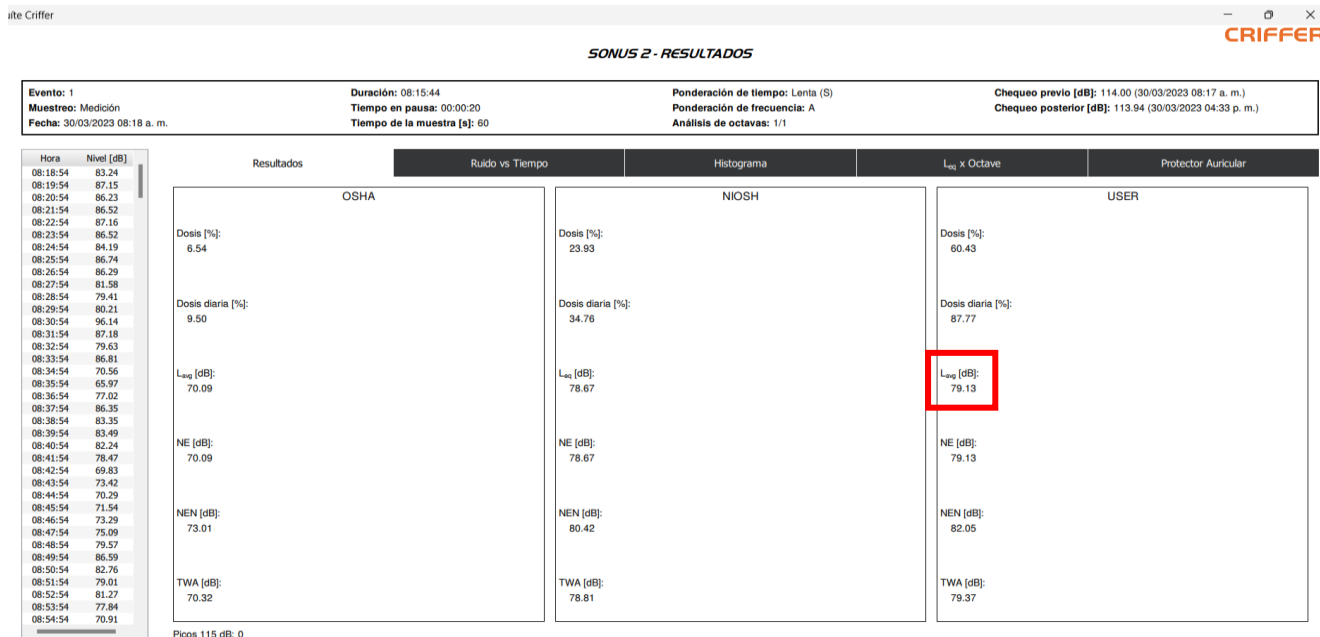
Moisés Vivero (Taller MSA (Bahía 5) – MSA)



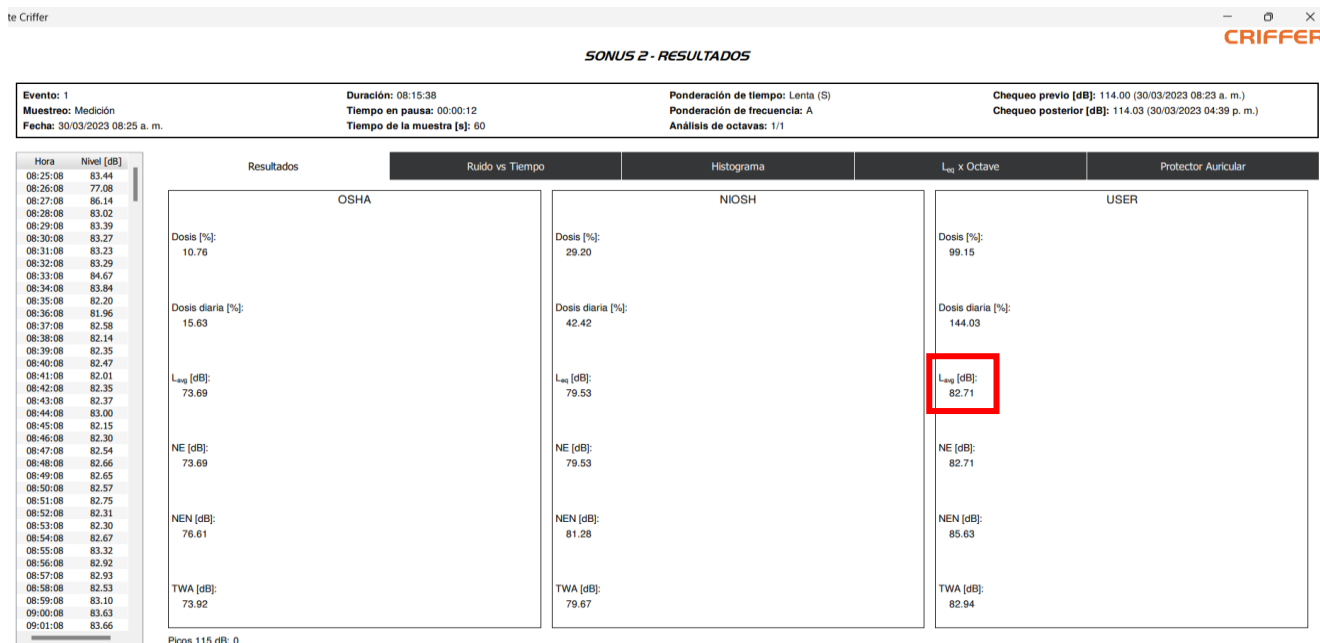
Jaén Velásquez (Taller MSA (Bahía 5) – MSA)



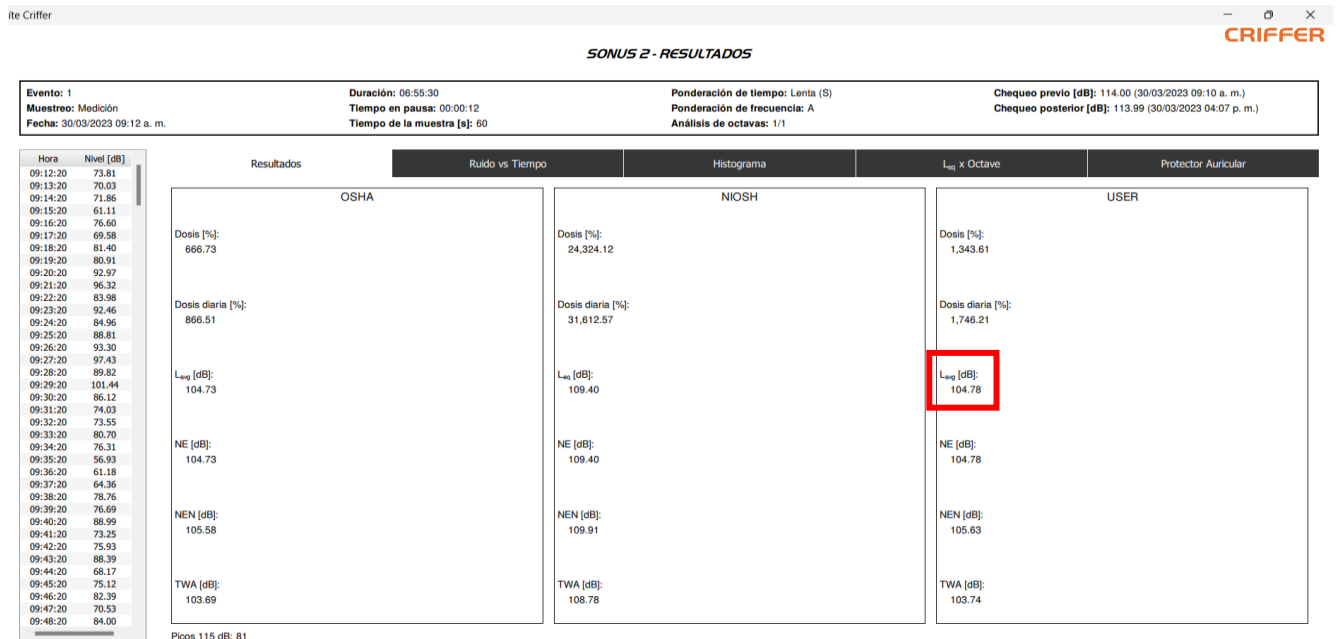
Hermógenes Sánchez (Planta de Ciclones – TMF)



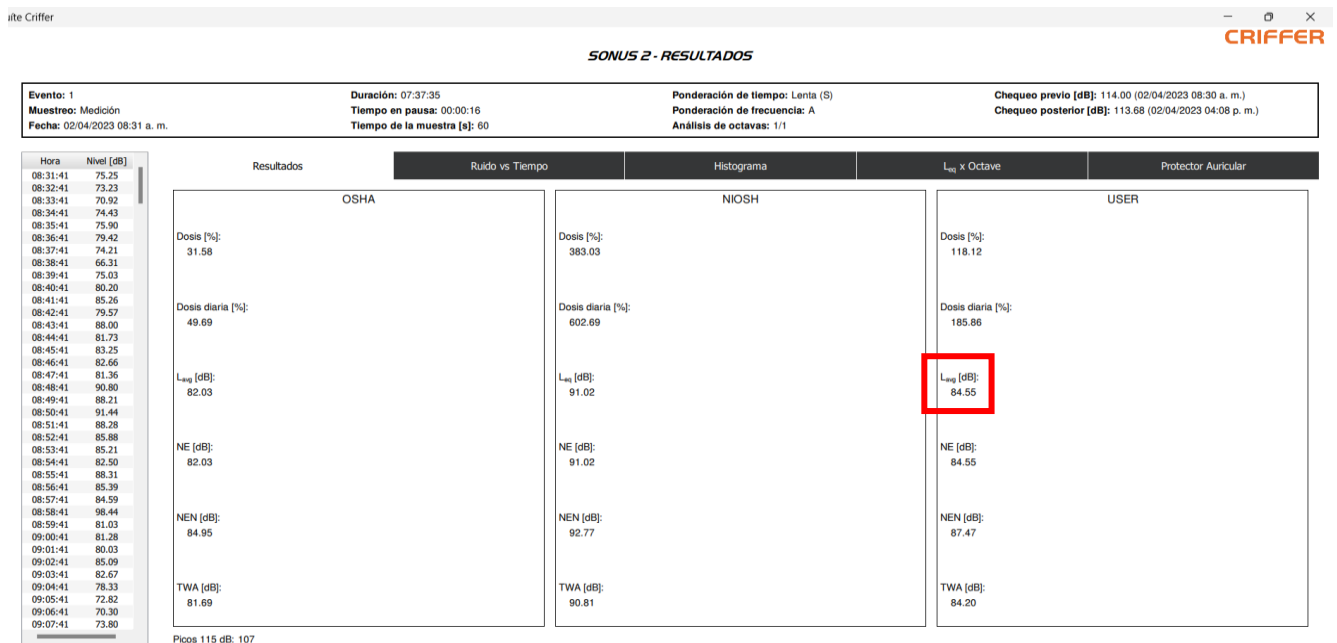
José Mendeta (Planta de Ciclones – TMF)



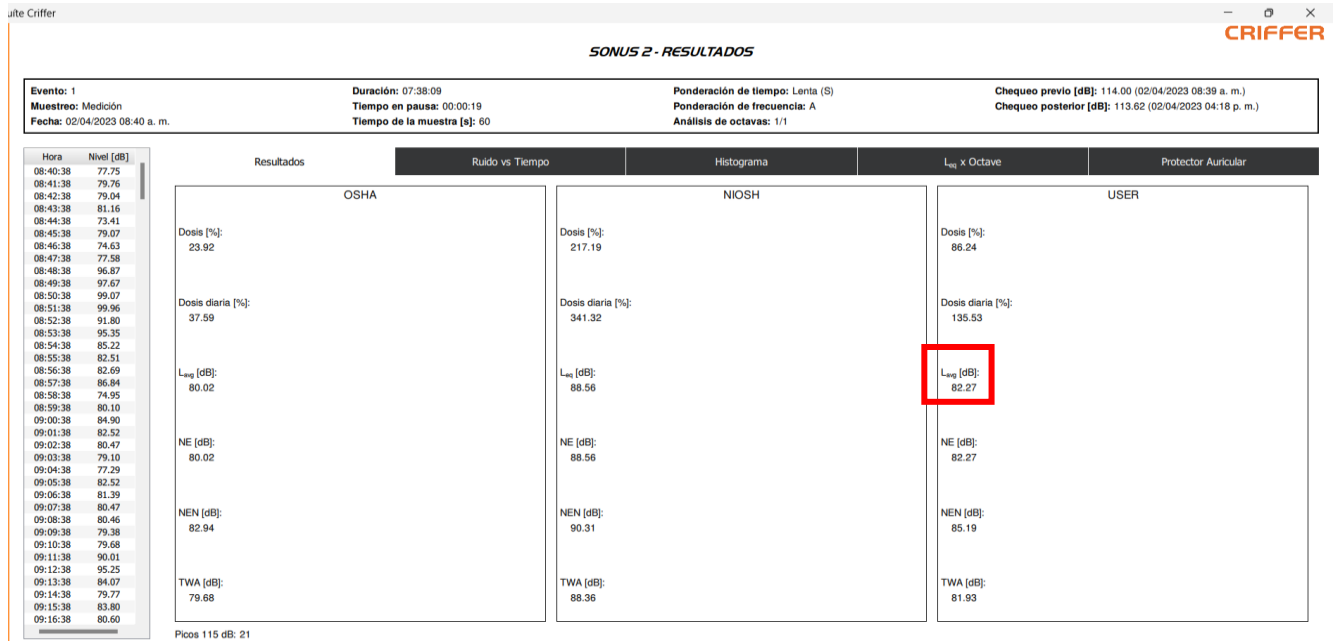
German Santana (Taller de Sandblasting – Área 22)



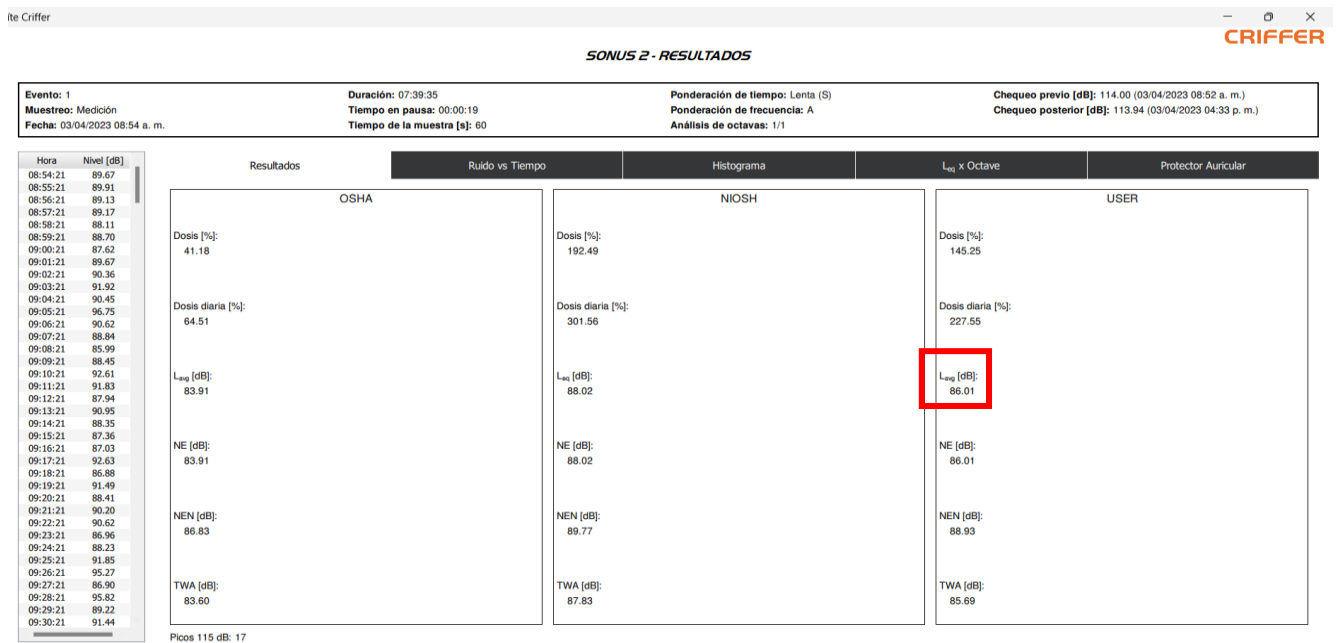
Victorino Pinzón (Trituradora Secundaria – Planta de Procesos)



Roderick Rodríguez (Trituradora Secundaria – Planta de Procesos)



Blisky Rodríguez (Remolienda 3-3-8 – Planta de Procesos)



Anexo 2.2.3. Certificados de Calibración de los equipos de medición (dosímetros y verificador acústico)

Certificados de calibración del dosímetro CRIFFER (32003317)



CIH Equipment Company Inc
1806 South Highland Avenue, Clearwater, FL 33756, USA
PH: 727-584-5063, Toll Free: 888-873-2443
Website: <https://cihequipment.com>



ACCREDITED
Certificate # 3101.01

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : UAL/00055/23
Calibrated Date: 02-16-2023

Customer Name & Address : CODESA Betania Calle 14B Norte Casa 6E Apartado 0819-10546 Panama Rep. de Panama, Panama 507 Received Date : 02-14-2023 Location : At Lab Data Type : As Found & As Left Received Condition : In Tolerance	Date of Issue : 02-16-2023 Type : 01 Sound Manufacturer : Criffer Model Number : Sonus 2 Plus Serial Number : 32003317
---	---

Work Procedure: 0125f: Noise Dosimeter

Reference Equipment(s) used:

Equipment Name	Serial No.	Traceability	Certificate No.	Calibration Due Date
Microphone	1420515		CAS-578376-MOR8D4-401	05-17-2023
Piston Phone	16295		48426	08-02-2023
Function Generator	33739		A4733879	09-16-2023

Traceability Statement:

CIH Equipment Company Inc. certifies that the instrument listed above meets or exceeds manufacturing tolerance limits as stated in the referenced test procedure (unless otherwise noted). This instrument has been calibrated using standards with accuracies traceable to the National Institute of Standards and Technology. CIH Equipment Company Inc. calibration system is A2LA accredited to ISO/IEC 17025-2017, ANSI/NCSL Z540-1-1994. This report may not be reproduced, except in full, without the written approval CIH Equipment Company Inc. Unless stated otherwise; the expanded measurement uncertainty of the measurement process does not exceed 25% of the tolerance allowed for the individual characteristics measured. A coverage factor of k=2 has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at 95% confidence level. This calibration was done by comparing the unit under test to the listed calibration standards, there was no sampling used in this calibration. The result reported herein apply only to the calibration of the items described above and no limitations of use apply to the calibration unit. A PASS (in tolerance) or FAIL (out of tolerance) result indicates all measured values fall within or outside unmodified limits. The statement of compliance does not take the reported measurement uncertainty into account. In addition, reported uncertainties do not include instabilities due to transportation, usage, passage of time etc.

Technician Name :
Maria Weiss

Maria Weiss

Approved By :
Rick Whitmer

Rick Whitmer

1806 South Highland Ave • Clearwater, FL 33756-1762 • USA • PH: (727) 584-5063 • Toll Free: (888) 873-2443
Website: <https://cihequipment.com>

Page 1 of 3



CIH Equipment Company Inc

1806 South Highland Avenue, Clearwater, FL 33756, USA
PH: 727-584-5063, Toll Free: 888-873-2443
Website: <https://cihequipment.com>



CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : UAL/00055/23

Calibrated Date: 02-16-2023

Calibration Results (As Found)

Meter information

Type of Meter : Noise Dosimeter Uncertainty : 78.6-95.5 dB: 1.9%, 95.5-104.6 dB: 1.2%, 104.6-119.3 dB: 1.0%

Calibration Level : 114 dB @ 1000 Hz

Ambient Temperature (°F) : 75.5

Ambient Relative Humidity (%RH) : 45

Ambient Barometric Pressure (in.Hg) : 30.05

A Weighting Network Test (Acoustical Response): ANSI S1.4

Frequency (Hz)	Reference (dBA)	Measured (dBA)	Tolerance (dBA)	Difference (dBA)	Result
250.0	105.4	105.2	1.5	-0.2	Pass
500.0	110.8	110.6	1.5	-0.2	Pass
1000.0	114.0	114.0	1.5	0.0	Pass
2000.0	115.2	116.3	2.0	1.1	Pass
4000.0	115.0	117.4	3.0	2.4	Pass

Calibration Results (As Left)

Meter information

Type of Meter : Noise Dosimeter Uncertainty : 78.6-95.5 dB: 1.9%, 95.5-104.6 dB: 1.2%, 104.6-119.3 dB: 1.0%

Calibration Level : 114 dB @ 1000 Hz

Ambient Temperature (°F) : 75.5

Ambient Relative Humidity (%RH) : 45

Ambient Barometric Pressure (in.Hg) : 30.05

A Weighting Network Test (Acoustical Response): ANSI S1.4

Frequency (Hz)	Reference (dBA)	Measured (dBA)	Tolerance (dBA)	Difference (dBA)	Result
250.0	105.4	105.2	1.5	-0.2	Pass
500.0	110.8	110.6	1.5	-0.2	Pass
1000.0	114.0	114.0	1.5	0.0	Pass
2000.0	115.2	116.3	2.0	1.1	Pass
4000.0	115.0	117.4	3.0	2.4	Pass



Certificados de calibración del dosímetro CRIFFER (32003323)



CIH Equipment Company Inc
1806 South Highland Avenue, Clearwater, FL 33756, USA
PH: 727-584-5063, Toll Free: 888-873-2443
Website: <https://cihequipment.com>



ACCREDITED
Certificate # 3031-01

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : UAL/00056/23
Calibrated Date: 02-16-2023

Customer Name & Address	: CODESA Betania Calle 14B Norte Casa 6E Apartado 0819-10546 Panama Rep. de Panama, Panama 507	Date of Issue	: 02-16-2023
Received Date	: 02-14-2023	Type	: 01 Sound
Location	: At Lab	Manufacturer	: Griffier
Data Type	: As Found & As Left	Model Number	: Sonus 2 Plus
Received Condition	: Out of Tolerance	Serial Number	: 32003323

Work Procedure: 0125f: Noise Dosimeter

Reference Equipment(s) used:

Equipment Name	Serial No.	Traceability	Certificate No.	Calibration Due Date
Microphone	1420515		CAS-578376-MOR8D4-401	05-17-2023
Piston Phone	16295		48426	08-02-2023
Function Generator	33739		A4733879	09-16-2023

Traceability Statement:

CIH Equipment Company Inc. certifies that the instrument listed above meets or exceeds manufacturing tolerance limits as stated in the referenced test procedure (unless otherwise noted). This instrument has been calibrated using standards with accuracies traceable to the National Institute of Standards and Technology. CIH Equipment Company Inc. calibration system is A2LA accredited to ISO/IEC 17025-2017, ANSI/NCSL Z540-1-1994. This report may not be reproduced, except in full, without the written approval CIH Equipment Company Inc. Unless stated otherwise; the expanded measurement uncertainty of the measurement process does not exceed 25% of the tolerance allowed for the individual characteristics measured. A coverage factor of k=2 has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at 95% confidence level. This calibration was done by comparing the unit under test to the listed calibration standards, there was no sampling used in this calibration. The result reported herein apply only to the calibration of the items described above and no limitations of use apply to the calibration unit. A PASS (in tolerance) or FAIL (out of tolerance) result indicates all measured values fall within or outside unmodified limits. The statement of compliance does not take the reported measurement uncertainty into account. In addition, reported uncertainties do not include instabilities due to transportation, usage, passage of time etc.

Technician Name :
Maria Weiss

Maria Weiss

Approved By :
Rick Whitmer

Rick Whitmer

1806 South Highland Ave • Clearwater, FL 33756-1762 • USA • PH: (727) 584-5063 • Toll Free: (888) 873-2443
Website: <https://cihequipment.com>

Page 1 of 3



CIH Equipment Company Inc

1806 South Highland Avenue, Clearwater, FL 33756, USA
PH: 727-584-5063, Toll Free: 888-873-2443
Website: <https://cihequipment.com>



CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : UAL/00056/23

Calibrated Date: 02-16-2023

Calibration Results (As Found)

Meter information

Type of Meter : Noise Dosimeter Uncertainty : 78.6-95.5 dB: 1.9%, 95.5-104.6 dB: 1.2%, 104.6-119.3 dB: 1.0%

Calibration Level : 114 dB @ 1000 Hz

Ambient Temperature (°F) : 76.0

Ambient Relative Humidity (%RH) : 43

Ambient Barometric Pressure (in.Hg) : 30.05

A Weighting Network Test (Acoustical Response): ANSI S1.4

Frequency (Hz)	Reference (dBA)	Measured (dBA)	Tolerance (dBA)	Difference (dBA)	Result
250.0	105.4	105.2	1.5	-0.2	Pass
500.0	110.8	110.7	1.5	-0.1	Pass
1000.0	114.0	114.1	1.5	0.1	Pass
2000.0	115.2	116.1	2.0	0.9	Pass
4000.0	115.0	118.2	3.0	3.2	Fail

Calibration Results (As Left)

Meter information

Type of Meter : Noise Dosimeter Uncertainty : 78.6-95.5 dB: 1.9%, 95.5-104.6 dB: 1.2%, 104.6-119.3 dB: 1.0%

Calibration Level : 114 dB @ 1000 Hz

Ambient Temperature (°F) : 76.0

Ambient Relative Humidity (%RH) : 43

Ambient Barometric Pressure (in.Hg) : 30.05

A Weighting Network Test (Acoustical Response): ANSI S1.4

Frequency (Hz)	Reference (dBA)	Measured (dBA)	Tolerance (dBA)	Difference (dBA)	Result
250.0	105.4	105.0	1.5	-0.4	Pass
500.0	110.8	110.6	1.5	-0.2	Pass
1000.0	114.0	114.0	1.5	0.0	Pass
2000.0	115.2	115.9	2.0	0.7	Pass
4000.0	115.0	118.0	3.0	3.0	Pass



CIH Equipment Company Inc

1806 South Highland Avenue, Clearwater, FL 33756, USA
PH: 727-584-5063, Toll Free: 888-873-2443
Website: <https://cihequipment.com>

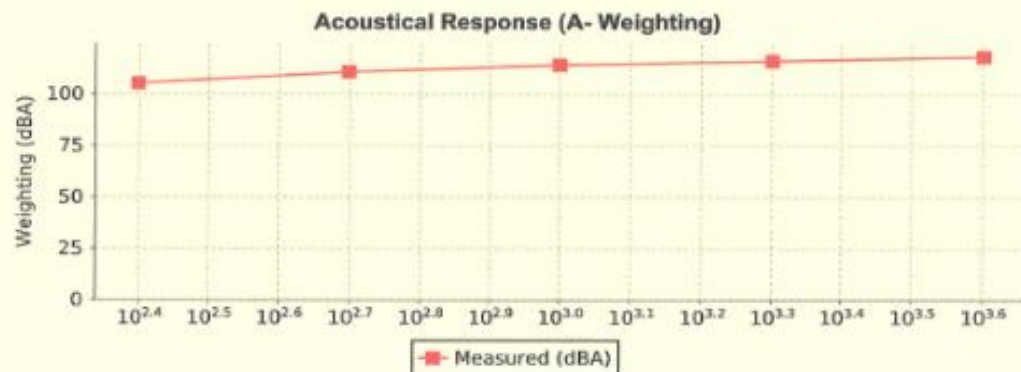


CERTIFICATE OF CALIBRATION

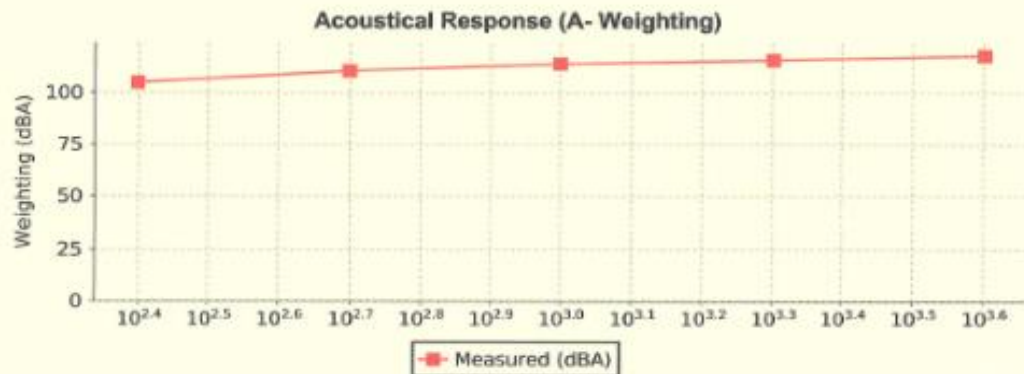
Certificate No. : UAL/00056/23

Calibrated Date: 02-16-2023

Charts (As Found)



Charts (As Left)



1806 South Highland Ave • Clearwater, FL 33756-1762 • USA • PH: (727) 584-5063 • Toll Free: (888) 873-2443
Website: <https://cihequipment.com>

Page 3 of 3

Certificados de calibración del dosímetro CRIFFER (32008205)



Certificado de Calibración

Número del certificado: CRV5454/2023

Fecha de la calibración: 01/02/2023

Fecha de la emisión del certificado: 15/02/2023

DATOS DEL CLIENTE:

Nombre: CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL S.A.

Dirección: PLAZA AVENTURA OFICINA NO M-23 VIA RICARDO J ALFARO, PANAMA.

IDENTIFICACIÓN DEL INSTRUMENTO CALIBRADO:

Instrumento: Dosímetro de Ruido Personal

Fabricante: Criffer

Modelo: Sonus 2 Plus

Número de série: 32008205

PROCEDIMIENTO(S) DE CALIBRACIÓN UTILIZADO(S): PC EAC01 – Revisión: 01

MÉTODO(S): Comparación directa con el estándar de referencia.

NORMA DE REFERENCIA: IEC 61252:2002 Specifications for personal sound exposure meters. Ginebra, Suiza.

ESTÁNDAR[ES] UTILIZADO(S):

- Stanford Research - DS-360 - Certificado de calibración nº E1363/2021 del Labelo - Válido hasta 08/2024
- GRAS - 42AG - Certificado de calibración nº CBR2100585 y CBR2100586 del Spectris - Válido hasta 08/2023
- Testo - Testo 622 - nº J010940/2022 y J010943/2022 del K&L - Válido hasta 03/2024

CONDICIONES AMBIENTALES:

Temperatura: 23,0 °C ± 3,0 °C

Humedad Relativa: 70 % ± 25 %

Presión Atmosférica: 101,32 kPa ± 10 %

NOTAS:

- Los resultados de la calibración están contenidos en tablas adjuntas, que relacionan los valores indicados por el instrumento en prueba, con valores obtenidos a través de la comparación con los patrones e incertidumbres estimadas de la medición (IM).
- La incertidumbre ampliada de medición se declara como la incertidumbre de medición multiplicada por el factor de cobertura “k”, corresponde al nivel de confianza de aproximadamente el 95%, según la distribución de probabilidad t-Student, con grados de libertades efectivos (Veff).
- La incertidumbre estándar de calibración se determinó de acuerdo con la “guía para la expresión de incertidumbre de medición”.
- Esta calibración no sustituye ni exige los cuidados mínimos del control metrológico.
- Este certificado se refiere exclusivamente al elemento calibrado y no se extiende a ningún lote.
- El certificado no debe reproducirse total o parcialmente sin autorización previa.
- Calibración realizada en las instalaciones de CrifferLab, ubicada en la avenida Theodomiro Porto da Fonseca, 3101, Unidad 6, sala 203, Barrio: Cristo Rei, Ciudad: São Leopoldo – RS, con estándares calibrados en laboratorios acreditados a la coordinación general de acreditación del INMETRO.
- El presente certificado de calibración cumple los requisitos de la norma ABNT NBR ISO IEC 17025.

Página 1 de 5



Atendimento
+55 51 2081-6664



De Segunda à Sexta
das 8h às 18h (UTC-3)



Av. Theodomiro Porto da Fonseca, 3101
Barrio: Cristo Rei - São Leopoldo (RS)
CEP: 93022-715 - Campus São Marcos





Botón a manual



Botón a vídeo

Certificado de Calibración

Número del certificado: CRV5454/2023

Fecha de la calibración: 01/02/2023

Fecha de la emisión del certificado: 15/02/2023

Resultado de la calibración:

Tabla 1: Resultado de la prueba de linealidad a señales estacionarias.

Nivel	Nivel	Desviación	Tolerancia	Límite	Límite	Factor de	Incertidumbre
Nominal	Medido	Medida	+/-	Mínimo	Máximo	Cobertura	Ampliada
dB	dB	dB	dB	dB	dB	k	(dB)
130	130	0	1	128,7	131,3	2	0,3
120	120	0	1	118,7	121,3	2	0,3
110	110	0	1	108,7	111,3	2	0,3
100	100	0	1	98,7	101,3	2	0,3
90	90	0	1	88,7	91,3	2	0,3
80	80	0	1	78,7	81,3	2	0,3
65	65	0	1	63,7	66,3	2	0,3

Tabla 2: Resultado de la prueba de respuesta en frecuencia.

Frec.	Nivel	Nivel	Tolerancia	Límite	Límite	Factor de	Incertidumbre
Exacta	Esperado	Medido	Norma	Mínimo	Máximo	Cobertura	Ampliada
Hz	dB	dB	dB	dB	dB	k	(dB)
63,1	98,8	98,8	± 2	96,5	101,1	2	0,3
125,89	108,9	108,9	± 1,5	107,1	110,7	2	0,3
251,19	116,4	116,3	± 1,5	114,6	118,2	2	0,3
501,19	121,8	121,7	± 1,5	120	123,6	2	0,3
1000	125	125	± 1,5	123,2	126,8	2	0,3
1995,26	126,2	126,1	± 2	123,9	128,5	2	0,3
3981,07	126	125,8	± 3	122,7	129,3	2	0,3
7943,28	123,9	123	± 5	118,6	129,2	2	0,3

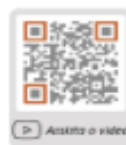
Página 2 de 5

Atendimento
+55 51 3041-6664

De Segunda à Sexta
das 8h às 18h UTC-03

Av. Treze de Maio, Ponta da Formosa, 3101
Bairro: Centro, BH - São Leopoldo/RS
CEP: 00022-115 - Campus Tec. Unisul





Certificado de Calibración

Número del certificado: CRV5454/2023

Fecha de la calibración: 01/02/2023

Fecha de la emisión del certificado: 15/02/2023

Tabla 3: Resultado de la prueba de respuesta a señales de corta duración.

Duración del Pulso	Razón del Pulso	Amplitud del Pulso	Tiempo de Medición	Dosis Esperada	Dosis Medida	Dosis Mínima	Dosis Máxima	Factor de Alcance	Incertidumbre Expandida
ms	-	dB	s	%	%	%	%	k	%
10	1:100	120	948,7	19,1	18,8	15,3	22,5	2	0,96
1	1:1000	130	948,7	19	18,6	15,3	22,5	2	0,95
1	1:1000	135	300	12	11,9	9,1	15,2	2	0,60
10	1:1000	135	300	4,9	4,8	3	5,2	2	0,25

Tabla 4: Resultado de la prueba de respuesta a pulsos unipolares.

Tiempo de Medición	Amplitud del Pulso	Duración del Pulso	Razón del Pulso	Dosis Referencia	Dosis Medida	Dosis Mínima	Dosis Máxima	Factor de Alcance	Incertidumbre Expandida
s	dB	ms	-	%	%	%	%	k	%
29	125	0,5	1:10	6,7	6,7	5,2	7,9	2	0,4

Página 3 de 5

Atendimento
+55 51 3081-6684

De Segunda à Sexta
das 8h às 18h UTC-03

Av. Theodorino Porto de Fonseca, 3101
Bairro: Cristo Rei - São Leopoldo/RS
CEP: 93022-715 - Campus Tec. Unisinos





Botón a manual



Botón a video

Certificado de Calibración

Número del certificado: CRV5454/2023

Fecha de la calibración: 01/02/2023

Fecha de la emisión del certificado: 15/02/2023

Atenuación por Banda de Frecuencia en Relación con la Frecuencia Central					
Banda de Tercio de Octavas					
Frecuencia (Hz)	VR (dB)	MM (dB)	EA (dB)	ET (dB)	IM (dB)
62,500	124,0	124,0	0	0,5	0,5
78,745	124,0	123,2	0,8	0,9	0,5
99,213	124,0	122,7	1,3	1,4	0,5
125,000	124,0	123,5	0,5	0,7	0,5
157,490	124,0	123,6	0,4	0,6	0,5
198,425	124,0	123,8	0,2	0,5	0,5
250,000	124,0	123,5	0,5	0,7	0,5
314,980	124,0	123,6	0,4	0,6	0,5
396,850	124,0	123,7	0,3	0,6	0,5
500,000	124,0	124,0	0,0	0,5	0,5
629,961	124,0	124,0	0	0,5	0,5
793,701	124,0	124,0	0,0	0,5	0,5
1000,000	124,0	124,0	0	0,5	0,5
1259,920	124,0	123,9	0,1	0,5	0,5
1587,400	124,0	124,0	0	0,5	0,5
2000,000	124,0	124,0	0,0	0,5	0,5
2519,840	124,0	124,0	0	0,5	0,5
3174,800	124,0	124,0	0,0	0,5	0,5
4000,000	124,0	124,0	0	0,5	0,5
5039,680	124,0	124,0	0,0	0,5	0,5
6349,600	124,0	123,9	0,1	0,5	0,5

*Equipo configurado en ponderación en frecuencia lineal y ponderación temporal fast.

Página 4 de

Atendimento:
+55 51 2001-6664

De Segunda à Sexta:
das 8h às 18h (UTC-3)

Av. Theodorino Porto da Fonseca, 3131
Bairro: Cristo Rei - São Leopoldo/RS
CEP: 94022-715 - Campos Rec. Unimins





Certificado de Calibración

Número del certificado: CRV5454/2023

Fecha de la calibración: 01/02/2023

Fecha de la emisión del certificado: 15/02/2023

Atenuación por Banda de Frecuencia en Relación con la Frecuencia Central					
Banda de Octavas					
Frecuencia (Hz)	VR (dB)	MM (dB)	EA (dB)	ET (dB)	IM (dB)
62,500	124,0	123,9	0,1	0,5	0,5
125,000	124	123,9	0,1	0,5	0,5
250,000	124,0	123,8	0,2	0,5	0,5
500,000	124	123,9	0,1	0,5	0,5
1000,000	124,0	124,0	0,0	0,5	0,5
2000,000	124	124	0	0,5	0,5
4000,000	124,0	123,9	0,1	0,5	0,5
8000,000	124	123,9	0,1	0,5	0,5

*Equipo configurado en ponderación en frecuencia lineal y ponderación temporal fast.




Responsable Técnico
João Carlos T.C. Izabel
CFT/CRT Nº: 03438396017

Página 5 de 5

 Atendimento
+55 51 2061-6664

 De Segunda à Sexta
das 8h às 18h (UTC-3)

 Av. Transadora Portão de Fátima, 1101
Bairro: Cristo Rei - São Leopoldo/RS
CEP: 93022-119 - Campus Tec. Unisinos



Certificado de calibración del verificador CRIFFER (CR-2)



CIH Equipment Company Inc
1806 South Highland Avenue, Clearwater, FL 33756, USA
PH: 727-584-5063, Toll Free: 888-873-2443
Website: <https://cihequipment.com>



ACCREDITED
Certificate # 2035.01

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : UAL/00069/23
Calibrated Date: 02-21-2023

Customer Name & Address : CODESA Betania Calle 14B Norte Casa 6E Apartado 0819-10546 Panama Rep. de Panama, Panama 507	Date of Issue : 02-21-2023
Received Date : 02-14-2023	Type : 01 Sound
Location : At Lab	Manufacturer : Criffer
Data Type : As Found & As Left	Model Number : CR-2
Received Condition : In Tolerance	Serial Number : 36000568

Work Procedure: WS-0101L

Reference Equipment(s) used:

Equipment Name	Serial No.	Traceability	Certificate No.	Calibration Due Date
Microphone	1420515		CAS-578376-MOR8D4-401	05-17-2023
Piston Phone	16295		48426	08-02-2023

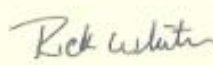
Traceability Statement:

CIH Equipment Company Inc. certifies that the instrument listed above meets or exceeds manufacturing tolerance limits as stated in the referenced test procedure (unless otherwise noted). This instrument has been calibrated using standards with accuracies traceable to the National Institute of Standards and Technology. CIH Equipment Company Inc. calibration system is A2LA accredited to ISO/IEC 17025-2017, ANSI/NCSL Z540-1-1994. This report may not be reproduced, except in full, without the written approval of CIH Equipment Company Inc. Unless stated otherwise; the expanded measurement uncertainty of the measurement process does not exceed 25% of the tolerance allowed for the individual characteristics measured. A coverage factor of k=2 has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at 95% confidence level. This calibration was done by comparing the unit under test to the listed calibration standards, there was no sampling used in this calibration. The result reported herein apply only to the calibration of the items described above and no limitations of use apply to the calibration unit. A PASS (in tolerance) or FAIL (out of tolerance) result indicates all measured values fall within or outside unmodified limits. The statement of compliance does not take the reported measurement uncertainty into account. In addition, reported uncertainties do not include instabilities due to transportation, usage, passage of time etc.

Technician Name :
Maria Weiss



Approved By :
Rick Whitmer



1806 South Highland Ave • Clearwater, FL 33756-1762 • USA • PH: (727) 584-5063 • Toll Free: (888) 873-2443
Website: <https://cihequipment.com>

Page 1 of 2



CIH Equipment Company Inc

1806 South Highland Avenue, Clearwater, FL 33756, USA
PH: 727-584-5063, Toll Free: 888-873-2443
Website: <https://cihequipment.com>



CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : UAL/00069/23

Calibrated Date: 02-21-2023

Calibration Results(As Found)

Calibration Data Type : As Found

Ambient Temperature (°F) : 76.2

Ambient Relative Humidity (%RH) : 43

Ambient Barometric Pressure (In.Hg) : 30.11

Amplitude Tolerance (dB) : 0.3

Frequency Tolerance (% of reference) : 1

Maximum Allowed THD (%) : 5

Uncertainty : AMPLITUDE: 74-114 dB: 0.17%, 114-124 dB: 0.10%; FREQUENCY: 31-1000 Hz: 0.32%, 1000-5000 Hz: 0.10%, 5000-10000 Hz: 0.10%

Reference Frequency (Hz)	Measured Frequency (Hz)	Result (Frequency)	Reference Amplitude (dB)	Measured Amplitude (dB)	Result (Amplitude)	%THD	Result (%THD)
1000.000	1005.657	Pass	114.00	113.76	Pass	3.71	Pass
1000.000	1005.657	Pass	94.00	93.76	Pass	0.31	Pass

Calibration Results(As Left)

Calibration Data Type : As Left

Ambient Temperature (°F) : 72.0

Ambient Relative Humidity (%RH) : 42

Ambient Barometric Pressure (In.Hg) : 30.08

Amplitude Tolerance (dB) : 0.3

Frequency Tolerance (% of reference) : 1

Maximum Allowed THD (%) : 5

Uncertainty : AMPLITUDE: 74-114 dB: 0.17%, 114-124 dB: 0.10%; FREQUENCY: 31-1000 Hz: 0.32%, 1000-5000 Hz: 0.10%, 5000-10000 Hz: 0.10%

Reference Frequency (Hz)	Measured Frequency (Hz)	Result (Frequency)	Reference Amplitude (dB)	Measured Amplitude (dB)	Result (Amplitude)	%THD	Result (%THD)
1000.000	1004.610	Pass	114.00	113.98	Pass	3.77	Pass
1000.000	1004.610	Pass	94.00	93.98	Pass	0.28	Pass

Manufacturer does not specify tolerances for the frequency and the THD. Manufacturer does not verify or adjust the aforementioned entities. We set the tolerance limit for frequency to 1% and for THD 5%.

**Anexo 2.2.4. Extracto del Reglamento Técnico DGNTI – COPANIT 44-2000 para 8
horas de exposición**

REPÚBLICA DE PANAMÁ
ASAMBLEA LEGISLATIVA
LEGISPAN

Tipo de Norma: RESOLUCION

Número: 506

Referencia: 506-1999

Año: 1999

Fecha (dd-mm-aaaa): 06-10-1999

Título: REGLAMENTO TECNICO N° DGNTI-COMPANIT-44-2000. HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL.

Dictada por: MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS

Gaceta Oficial: 24163

Publicada el: 18-10-2000

Rama del Derecho: DER. ADMINISTRATIVO

Palabras Claves: Normas técnicas y especificaciones, Comercio e industrias

Páginas: 10

Tamaño en Mb: 1.077

Rollo: 513

Posición: 3832

N°24,163

Gaceta Oficial, miércoles 18 de octubre de 2000

27

7. ANEXO NORMATIVO.

7.1 Tabla No. 1. Nivel de exposición permisible en una jornada de trabajo de 8 horas.

DURACIÓN DE LA EXPOSICIÓN MÁXIMA (En una jornada de trabajo de 8 Horas)	NIVEL DE RUIDO PERMISIBLE EN dB(A)
8 HORAS	85
7 HORAS	86
6 HORAS	87
5 HORAS	88
4 HORAS	90
3 HORAS	92
2 HORAS	95
1 HORA	100
45 MINUTOS	102
30 MINUTOS	105
15 MINUTOS	110
7 MINUTOS	115

ARTÍCULO SEGUNDO: La presente resolución tendrá vigencia una vez sea publicada en la Gaceta Oficial.

COMUNÍQUESE Y PUBLÍQUESE


JOAQUÍN E. JACOME DIEZ
MINISTRO DE COMERCIO E INDUSTRIAS

Anexo 2.2.5. Valor de exposición recomendado por NIOSH, para 12 horas de exposición

Límite de Exposición Recomendado (NIOSH)

El límite o nivel de exposición recomendado (REL), por el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), para la exposición a ruido ocupacional, con un promedio ponderado en el tiempo de 8 horas, es de 85 decibelios ponderado A, (85 dBA con un TWA de 8 horas). La exposición a este nivel y por encima de éste, se considera peligroso.

Para calcular el límite de exposición recomendado (REL), se utiliza la siguiente fórmula:

$$T(\text{min}) = \frac{480}{2^{(L-85)/3}}$$

donde 3 = es la tasa de cambio.

A continuación, se presenta un extracto de la tabla (NIOSH), que muestra la relación entre los límites de exposición a ruido y el tiempo de duración de exposición, a la que ningún trabajador debería exceder.

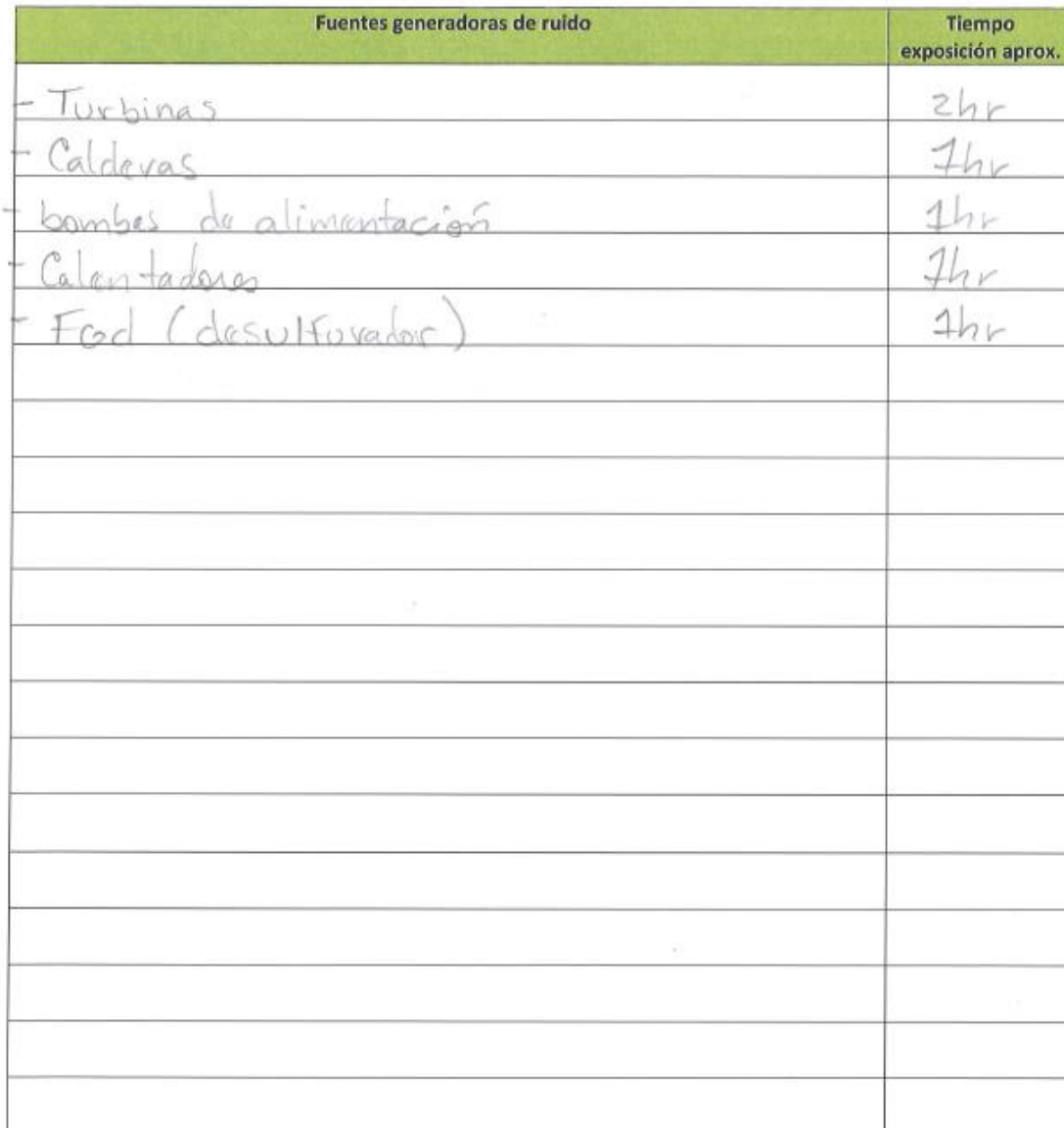
Table 1-1. Combinations of noise exposure levels and durations that no worker exposure shall equal or exceed

Exposure level, <i>L</i> (dBA)	Duration, <i>T</i>			Exposure level, <i>L</i> (dBA)	Duration, <i>T</i>		
	Hours	Minutes	Seconds		Hours	Minutes	Seconds
80	25	24	—	106	—	3	45
81	20	10	—	107	—	2	59
82	16	—	—	108	—	2	22
83	12	42	—	109	—	1	53
84	10	5	—	110	—	1	29
85	8	—	—	111	—	1	11

Anexo 2.2.6. Hojas de campo



HOJA DE CAMPO PARA INSPECCIÓN DE RUIDO LABORAL				RE-31	
Datos generales					
Nombre del proyecto	Mina de Cobre Panamá				
Lugar	Puerto - Punta Rincón	Fecha	28-3-23		
Promotor	Minera Panamá, S.A.	Persona de Contacto	Agustina Varela		
Teléfono	294-5651	e-mail	Agustina.Varela@fpmi.		
Información general de la medición					
Nombre del colaborador:	Carlos Arosemena				
Cargo:	Operador de Planta				
Área de trabajo:	Planta de Generación Eléctrica				
Supervisor:	Jorge Vega				
Actividades que realiza el colaborador:	Hora de inicio	Hora de finalización	Duración	Modelo del dosímetro	
- Operador de Termoelectrica	8:31 a.m.	4:49 p.m.	8 hr 18 min	3003317	
- Verificación de equipo					
- Limpieza de equipos					
- Mantenimiento de equipos					
Coordenadas (UTM WGS 84)	996480 N- 533924E				
Duración de la jornada	12 hr				
E.P.P. y Valor de atenuación	Orejeras				
Observaciones					
* Orejeras con NRR: 25dB.					
Elaborado por:	Jonathan Carro	Fecha:	28-3-23	Hora:	8:31 a.m.





N° 10-00128957

HOJA DE CAMPO PARA INSPECCIÓN DE RUIDO LABORAL				RE-31	
Datos generales					
Nombre del proyecto		Mina de Cobre Panamá			
Lugar	Puerto - Punta Rincon	Fecha	28-3-23		
Promotor	Minera Panamá, S.A.	Persona de Contacto	Agustina Varela		
Teléfono	294-5651	e-mail	Agustina.Varela@fpmi		
Información general de la medición					
Nombre del colaborador:		Leonel Ríos			
Cargo:		Operador de Planta			
Área de trabajo:		Planta Termoeléctrica			
Supervisor:		Jorge Vega			
Actividades que realiza el colaborador:		Hora de inicio	Hora de finalización	Duración	Modelo del dosímetro
- Revisión de Equipos		8:38 a.m.	4:49 p.m.	8:12	32003323
- Verificación de Sopradores					
- Inspección de equipos					
- Rondas en el área de Caldera					
Coordenadas (UTM WGS 84)		996660 N - 533924 E			
Duración de la jornada		12 hr			
E.P.P. y Valor de atenuación		Orejeras			
Observaciones					
* Orejeras con NRR : 25dB.					
Elaborado por:		Fecha:	Hora:		
Jonathan Corro		28-3-23	8:38 a.m.		





HOJA DE CAMPO PARA INSPECCIÓN DE RUIDO LABORAL				RE-31	
Datos generales					
Nombre del proyecto	Mina de Cobre Panamá				
Lugar	Donoso, Colón	Fecha	29-3-23		
Promotor	Minera Panamá, S.A.	Persona de Contacto	Agustina Varela		
Teléfono	294-5651	e-mail	Agustina.Varela@fpmi.com		
Información general de la medición					
Nombre del colaborador:	Moises Vivero				
Cargo:	Mecánico				
Área de trabajo:	Taller MSA (Bahía #5) - MSA				
Supervisor:	Maykol Ranco				
Actividades que realiza el colaborador:	Hora de inicio	Hora de finalización	Duración	Modelo del dosímetro	
- Instalación de Cilindros de Suspensión.	9:20 a.m.	4:32 p.m.	7 horas 12 min	32003323	
- Cambio de Cilindro de dirección.					
- Cambio de Cruzeta					
Coordenadas (UTM WGS 84)	978435N - 537149E				
Duración de la jornada	12 hr				
E.P.P. y Valor de atenuación	Tapones de Espuma				
Observaciones					
* Tapones de espuma con NRR: 29 dB.					
Elaborado por:	Jonathan Carro	Fecha:	29-3-23	Hora:	9:20 a.m.

[illegible]

HOJA DE CAMPO PARA INSPECCIÓN DE RUIDO LABORAL				RE-31	
   					
Datos generales					
Nombre del proyecto		Mina de Cobre Panamá			
Lugar	Donoso, Colón	Fecha	29-3-23		
Promotor	Minera Panamá, S.A.	Persona de Contacto	Agustina Varela		
Teléfono	294-5651	e-mail	Agustina.Varela@fpmi.com		
Información general de la medición					
Nombre del colaborador:		Juan Velásquez			
Cargo:		Mecánico			
Área de trabajo:		Taller MSA (Bahía #5) - MSA			
Supervisor:		Maykel Yance			
Actividades que realiza el colaborador:		Hora de inicio	Hora de finalización	Duración	Modelo del dosímetro
- Instalación de cilindro de suspensión		9:21 a.m.	4:32 P.m.	7 horas 12 min	32003317
- Cambio de cilindro de dirección					
- Cambio de Cruzeta					
Coordenadas (UTM WGS 84)		978435N - 537149 E			
Duración de la jornada		12 hr			
E.P.P. y Valor de atenuación		Tapones de Espuma			
Observaciones					
* Tapones de espuma con NRR : 29 dB.					
Elaborado por:		Jonathan Cordero	Fecha:	29-3-23	Hora:
					9:21 a.m.

[illegible]



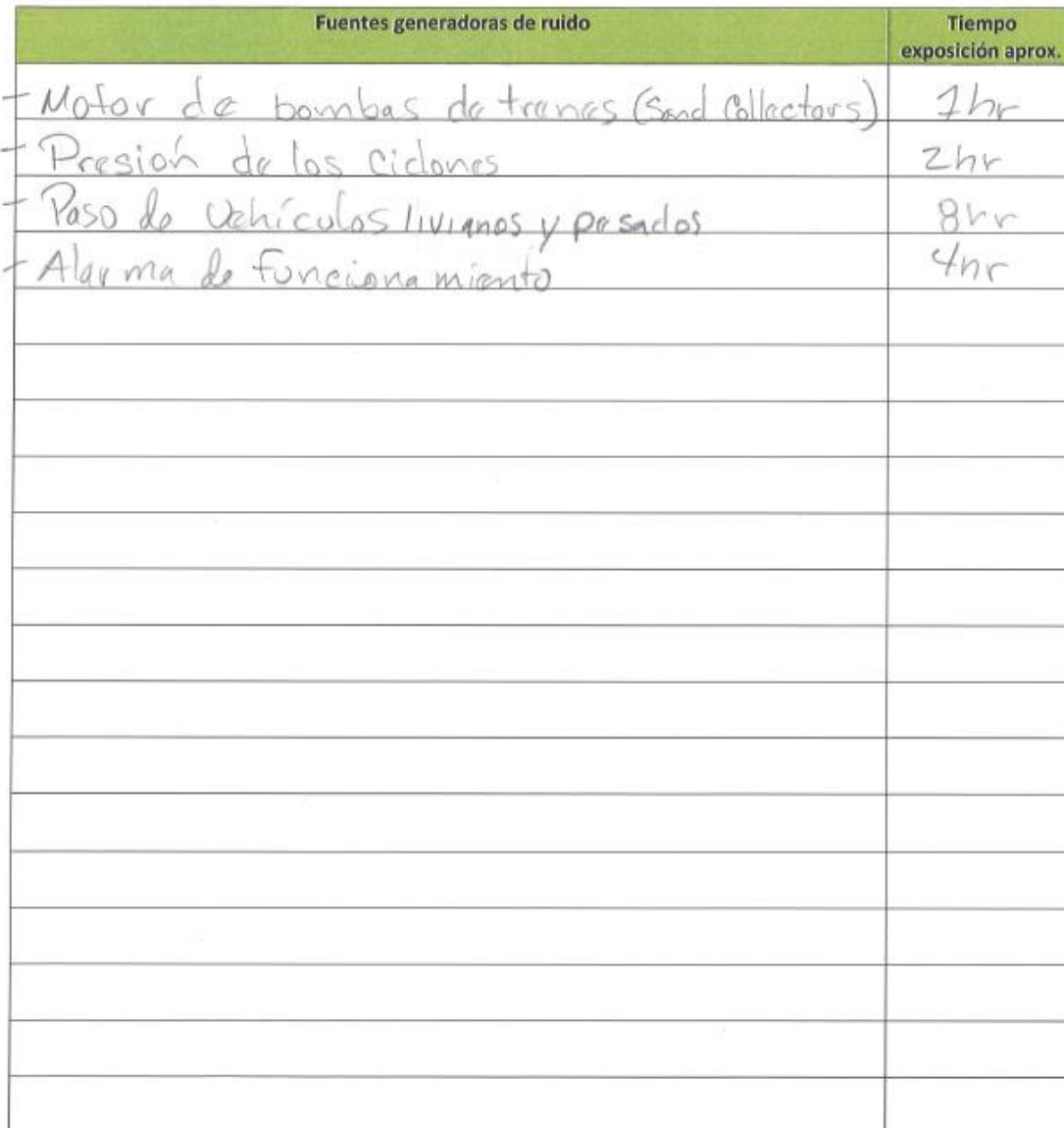
HOJA DE CAMPO PARA INSPECCIÓN DE RUIDO LABORAL				RE-31	
Datos generales					
Nombre del proyecto		Mina de Cobre Panamá			
Lugar	Donoso, Colón	Fecha	30-3-23		
Promotor	Minera Panamá, S.A.	Persona de Contacto	Agustina Varela		
Teléfono	294-5651	e-mail	Agustina.Varela@fpmi		
Información general de la medición					
Nombre del colaborador:		Hermógenes Sánchez			
Cargo:		Mecánico			
Área de trabajo:		Planta de Ciclones - TME			
Supervisor:		José Luis Castillo			
Actividades que realiza el colaborador:		Hora de inicio	Hora de finalización	Duración	Modelo del dosímetro
Inspección de motores		8:18 a.m.	4:33 p.m.	8 horas 15 min	32003323
Corrección y desconexión de Motores.					
Limpieza y mantenimiento eléctrico					
recorrido de Planta.					
Coordenadas (UTM WGS 84)		983157N - 538616E			
Duración de la jornada		12 hr			
E.P.P. y Valor de atenuación		Tapones de Espuma			
Observaciones					
* Tapones de Espuma con NRR: 29dB					
Elaborado por:		Jonathan Cerro	Fecha:	30-3-23	Hora:
					8:18 a.m.

[illegible]



17-10-CR-129857

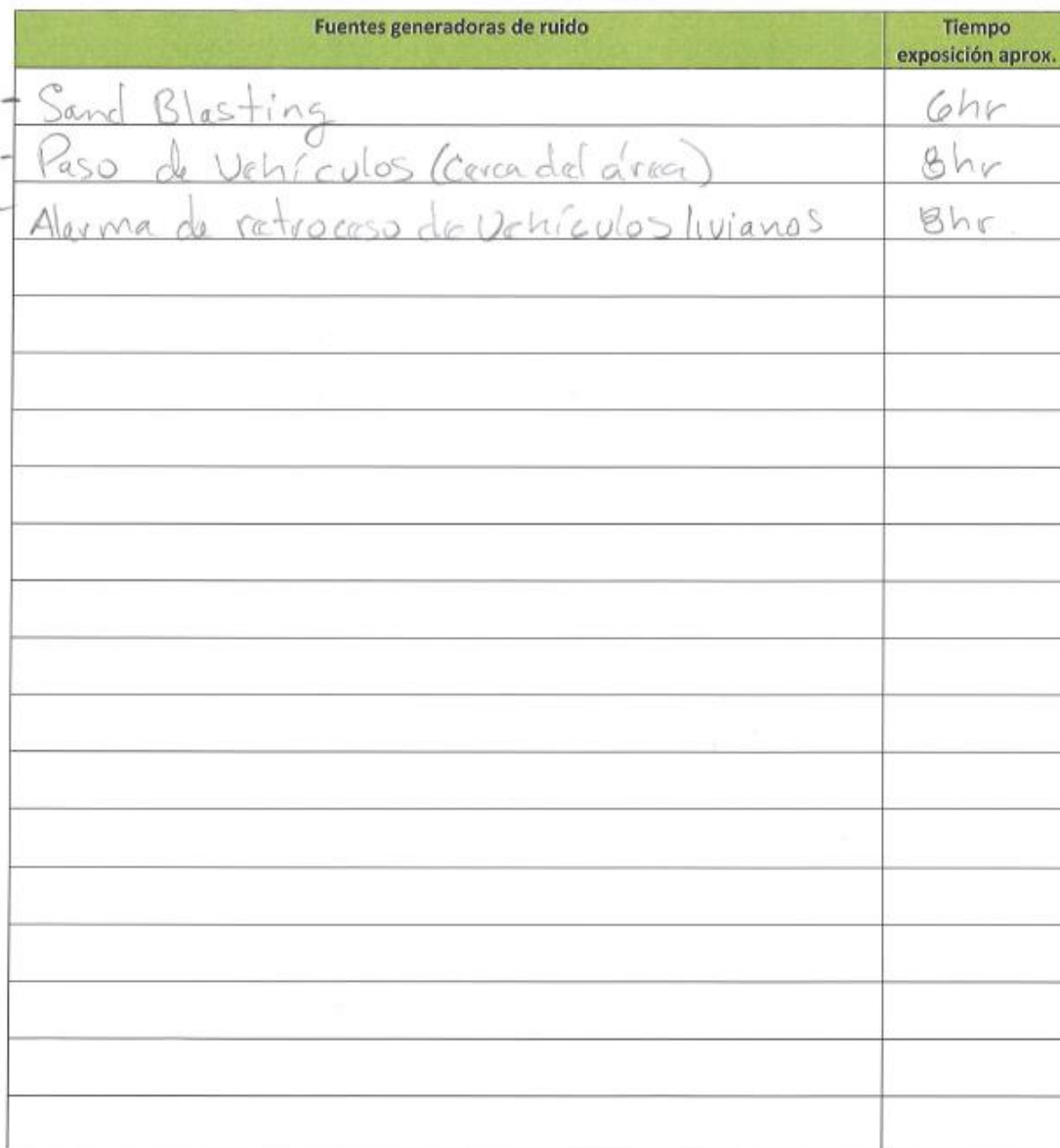
HOJA DE CAMPO PARA INSPECCIÓN DE RUIDO LABORAL				RE-31	
Datos generales					
Nombre del proyecto		Mina de Cobre Panamá			
Lugar	Donoso, Colón	Fecha	30-3-23		
Promotor	Minera Panamá, S.A.	Persona de Contacto	Agustina Varela		
Teléfono	294-5651	e-mail	Agustina.Varela@fpmi.		
Información general de la medición					
Nombre del colaborador:		José Mendeta			
Cargo:		Operador de Planta			
Área de trabajo:		Planta de Cidones - TME			
Supervisor:		Guido Gonzalez			
Actividades que realiza el colaborador:		Hora de inicio	Hora de finalización	Duración	Modelo del dosímetro
- Monitoreo de los trenes		8:25 a.m.	4:39 p.m.	8 horas 15 min	32003317
- Toma de muestras de relave					
Coordenadas (UTM WGS 84)		98 3157 N - 53 8616 E			
Duración de la jornada		12 hr			
E.P.P. y Valor de atenuación		Tapones de Espuma			
Observaciones					
* Tapones de espuma con NRR: 29dB.					
Elaborado por:		Jonathan Corro	Fecha:	30-3-23	Hora:
					8:25 a.m.





VP-SC-COR-123557

HOJA DE CAMPO PARA INSPECCIÓN DE RUIDO LABORAL				RE-31	
Datos generales					
Nombre del proyecto		Mina de Cobre Panamá			
Lugar	Donoso, Colón	Fecha	30-3-23		
Promotor	Minera Panamá, S.A.	Persona de Contacto	Agustina Varela		
Teléfono	294-5651	e-mail	Agustina.Varela@fpmi		
Información general de la medición					
Nombre del colaborador:		German Santana			
Cargo:		Pulidor - Pintor			
Área de trabajo:		Taller de Sand Blasting - Área 22			
Supervisor:		Rojas Martínez			
Actividades que realiza el colaborador:		Hora de inicio	Hora de finalización	Duración	Modelo del dosímetro
- Sand Blasting		9:12 a.m.	4:07 p.m.	6 horas 55 min	32008205
- Apoyo en Pintura					
Coordenadas (UTM WGS 84)		978358N - 538141E			
Duración de la jornada		8 hr (9hr - Almuerzo y recesos)			
E.P.P. y Valor de atenuación		Orejeras			
Observaciones					
* Orejeras (3M) con NRR: 25 dB.					
Elaborado por:		Jonathán Corro	Fecha:	30-3-23	Hora:
					9:12 a.m.





N° SC-CER13957

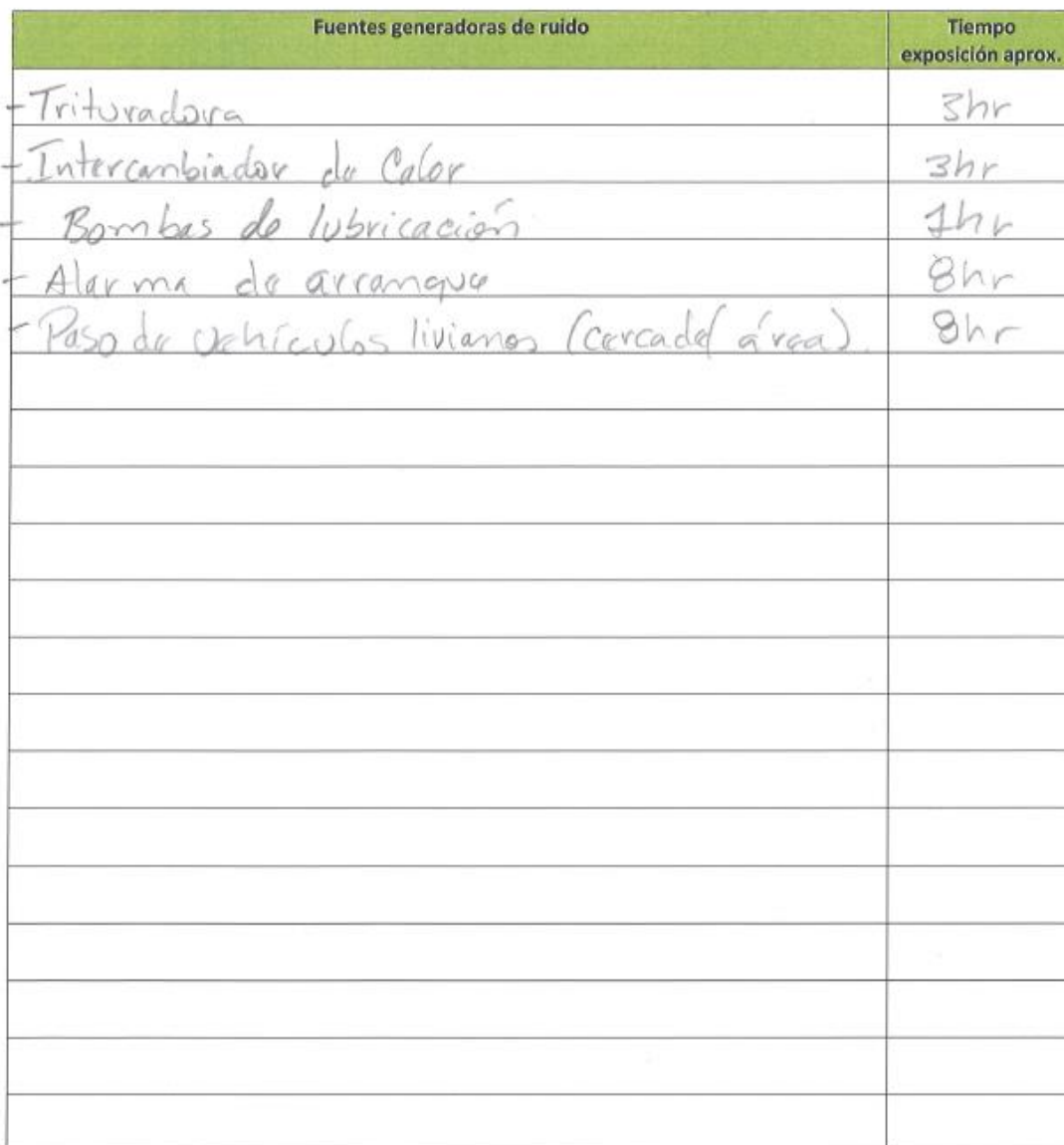
HOJA DE CAMPO PARA INSPECCIÓN DE RUIDO LABORAL				RE-31	
Datos generales					
Nombre del proyecto		Mina de Cobre Panamá			
Lugar	Donoso, Colón	Fecha	2-4-23		
Promotor	Minera Panamá, S.A.	Persona de Contacto	Agustina Varela		
Teléfono	294-5651	e-mail	Agustina.Varela@fpmi		
Información general de la medición					
Nombre del colaborador:		Victorino Pinzón			
Cargo:		Mecánico			
Área de trabajo:		Trituradora Secundaria - Planta de Procesos			
Supervisor:		Mario chuquicallata			
Actividades que realiza el colaborador:		Hora de inicio	Hora de finalización	Duración	Modelo del dosímetro
- Monitoreo de Bombas		8:31 a.m.	4:08 p.m.	7 horas 37 min	32003317
- Monitoreo de Trituradora					
- Limpieza y mantenimiento de equipos					
Coordenadas (UTM WGS 84)		978629W - 539502E			
Duración de la jornada		12 hr			
E.P.P. y Valor de atenuación		Tapones de Espuma			
Observaciones					
* Tapones de espuma con WRR: 29 dB					
Elaborado por:		Fecha:	Hora:		
Jonathan Corro		2-4-23	8:31		

[illegible]



N° SC-CDA139857

HOJA DE CAMPO PARA INSPECCIÓN DE RUIDO LABORAL				RE-31	
Datos generales					
Nombre del proyecto		Mina de Cobre Panamá			
Lugar	Donoso, Colón	Fecha	2-4-23		
Promotor	Minera Panamá, S.A.	Persona de Contacto	Agustina Varela		
Teléfono	294-5651	e-mail	Agustina.Varela@fpmi		
Información general de la medición					
Nombre del colaborador:		Roderick Rodriguez			
Cargo:		Mecánico			
Área de trabajo:		Trituradora Secundaria - Planta de Procesos			
Supervisor:		Mario Chiquicallata			
Actividades que realiza el colaborador:		Hora de inicio	Hora de finalización	Duración	Modelo del dosímetro
- Monitoreo de equipos		8:40 a.m.	4:18 p.m.	7 horas 38 min	3200332
- Reparación y Mantenimiento de equipos.					
Coordenadas (UTM WGS 84)		97 8629 N - 539,502 E			
Duración de la jornada		12 hr			
E.P.P. y Valor de atenuación		Orejeras			
Observaciones					
* Orejeras con NRR: 25dB					
Elaborado por:		Jonathan Corro	Fecha:	2-4-23	Hora:
					8:40 a.m.





N° 16-CER-29957

HOJA DE CAMPO PARA INSPECCIÓN DE RUIDO LABORAL			RE-31	
Datos generales				
Nombre del proyecto	Mina de Cobre Panamá			
Lugar	Donosa, Colón	Fecha	3-4-23	
Promotor	Mina de Cobre Panamá, S.A.	Persona de Contacto	Agustín Varela	
Teléfono	294-5651	e-mail	Agustín.Varela@fpmi	
Información general de la medición				
Nombre del colaborador:	Blisky Rodríguez			
Cargo:	Operador de Planta			
Área de trabajo:	Área de remolienda 3-3-8			
Supervisor:	Juan Chavez			
Actividades que realiza el colaborador:	Hora de inicio	Hora de finalización	Duración	Modelo del dosímetro
- Revisión de bombas de reactivos	8:54 a.m.	4:33 p.m.	7 horas 39 min	32003317
- Revisión de malla rápida				
- Limpieza y mantenimiento de equipo				
- Revisión de ciclones				
- Bloqueo y Etiquetado				
Coordenadas (UTM WGS 84)	97 8390 N - 539878 E			
Duración de la jornada	12 hr			
E.P.P. y Valor de atenuación	Tapones de Espuma			
Observaciones				
* Tapones de Espuma con NRR: 29dB.				
Elaborado por:	Jonathan Carro	Fecha:	3-4-23	Hora:
		8:54 a.m.		

[illegible]

Anexo 2.2.7. Mapa de Ubicación de las Inspecciones de Ruido Laboral

